

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3248928 C2

⑤① Int. Cl. 4:
G06K 9/03

- ②① Deutsches Aktenzeichen: P 32 48 928.5-53
②② PCT Aktenzeichen: PCT/JP82/00285
②③ PCT Veröffentlichungs-Nr.: WO 83/00557
②④ PCT Anmeldetag: 23. 7. 82
②⑤ PCT Veröffentlichungstag: 17. 2. 83
④① Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 7. 7. 83
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 9. 87

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④

29.07.81 JP P58-118893 18.09.81 JP P58-148355
11.11.81 JP P58-179599 17.04.82 JP P57-83221

③⑤ Patentinhaber:

Dai Nippon Insatsu K.K., Tokio/Tokyo, JP

③⑥ Vertreter:

Behn, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8134 Pöcking

③⑦ Erfinder:

Horiguchi, Satoru, Iruma, Saitama, JP; Harima,
Hiroshi, Yokosuka, Kanagawa, JP

③⑧ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 29 38 585
DE-OS 29 35 261
Elektronische Rechenanlagen, 18. Jahrgang 1978,
H. 6, S. 280-286;

③⑨ Vorrichtung zum Prüfen von Drucken

DE 3248928 C2

DE 3248928 C2

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prüfen von Drucken mit einem Speicher, der in der Lage ist, aus einem Bildmuster auf einem laufenden Druck ausgelesene Bilddaten zu speichern, wobei aus dem Speicher ausgelesene Bilddaten als Vergleichsdaten verwendet werden, während aus den verbleibenden Bildmustern ausgelesene Bilddaten als Prüfdaten verwendet werden, und wobei die Vergleichsdaten und die Prüfdaten einem Vergleich unterworfen werden, um zu bestimmen, ob die Qualität des Druckes ausreichend ist oder nicht, gekennzeichnet durch eine Geschwindigkeitsmeßvorrichtung (Kodierer RE + Rechner 21) zur Erzeugung von Druck-Laufgeschwindigkeitsdaten, welche die Geschwindigkeit des laufenden Druckes auf einer Druckmaschine wiedergeben;
 durch einen Speicher zum Speichern der Druck-Laufgeschwindigkeitsdaten, die gleichzeitig erzeugt werden, wenn die Vergleichsdaten in den Speicher (14) eingegeben werden;
 durch einen Komparator (Rechner 21) zum Vergleichen der Druck-Laufgeschwindigkeitsdaten während der Eingabe der Vergleichsdaten mit den Druck-Geschwindigkeitsdaten, die während der von einem zu prüfenden Druck erhaltenen Bilddaten eingegeben worden sind, und
 durch eine Wiedereinschreibvorrichtung (13) zum Wiedereinschreiben der Vergleichsdaten, wenn die Differenz zwischen den beiden Geschwindigkeitsdaten einen vorgegebenen Wert überschreitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Wiedereingabevorrichtung zur Wiedereingabe eines Bildes der aus dem Vergleichsdatenspeicher (14) ausgelesenen Vergleichsdaten;
 durch eine Bestimmungsvorrichtung (1, 2 + Rechner 21) zum genauen Angeben eines wahlweisen Teiles des Bildes und
 und durch einen Kontrolldatenspeicher (15) zur Speicherung vorbestimmter Kontrolldaten, die für die Entscheidung verwendet werden, ob die Qualität des Druckes ausreichend ist oder nicht, in die dem wahlweisen Teil entsprechende Adresse.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Erkennungsvorrichtung (Rechner 21) zum Erkennen, welches die aus dem Kontrolldatenspeicher ausgelesenen Kontrolldaten sind,
 durch eine arithmetische Verarbeitungsvorrichtung (Rechner 21) zur Verarbeitung der aus dem Vergleichsdatenspeicher (14) ausgelesenen Vergleichsdaten und
 durch eine Entscheidungspegel-Einstellvorrichtung (Rechner 21) zum Einstellen des Entscheidungspegels in dem Vergleich der Meßdaten in bezug auf einen ausreichend hohen Wert, wenn der Pegel der Kontrolldaten höher liegt als ein vorbestimmter Wert.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet durch eine Pegel-Ermittlungsvorrichtung (Rechner 21) zur Ermittlung des Pegels der aus dem Kontrolldatenspeicher (15) ausgelesenen Kontrolldaten und durch eine Entscheidungspegel-Einstellvorrichtung (Rechner 21) zum Einstellen des Entscheidungspegels in dem Vergleich der Meßdaten in bezug auf einen ausreichend hohen Wert, wenn der Pegel der Kontrolldaten höher liegt als ein vor-

bestimmter Wert.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Operationsvorrichtung (Rechner 21) zum Abrufen des Umrißteiles eines Bildes gemäß den aus dem Vergleichsdatenspeicher ausgelesenen Vergleichsdaten und durch eine Kontrollvorrichtung (Rechner 21) zum Schreiben vorbestimmter Daten in die entsprechende Adresse in dem Kontrolldatenspeicher.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Prüfen von Drucken mit einem Speicher, der in der Lage ist, aus einem Bildmuster auf einem laufenden Druck ausgelesene Bilddaten zu speichern, wobei aus dem Speicher ausgelesene Bilddaten als Vergleichsdaten verwendet werden, während aus den verbleibenden Bildmustern ausgelesene Bilddaten als Prüfdaten verwendet werden, und wobei die Vergleichsdaten und die Prüfdaten einem Vergleich unterworfen werden, um zu bestimmen, ob die Qualität des Druckes ausreichend ist oder nicht.

Es ist eine Vorrichtung der genannten Art bekannt (DE-OS 29 38 585), die zum Prüfen von Dokumenten durch Vergleich mit einem Originaldokument bestimmt ist, wobei die zu prüfenden Dokumente an einer optischen Abtastvorrichtung mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit vorbeibewegt werden. Mit einer derartigen Vorrichtung sind an sich gute Prüfergebnisse erreichbar. Beim Prüfen von auf einer Druckmaschine laufenden Drucken ergeben sich aber besondere Probleme, da hier durch die hohen und nicht ständig konstanten Laufgeschwindigkeiten bei der Abtastung Differenzen entstehen, die zu Fehlentscheidungen führen könnten. Die bekannte Vorrichtung ist deshalb zum Prüfen von auf einer Druckmaschine laufenden Drucken nicht geeignet. Es ist auch ein Meßautomat zur Ermittlung der Druckqualität von Schriftzeichen bekannt ("Elektronische Rechenanlagen", 18. Jahrgang, 1976, Heft 6, Seiten 280 bis 286), der eine die Vorlage bewegende rotierende Trommel, eine Laserlichtquelle, einen die Remissionschwankungen des Zeichens und seiner Umgebung digitalisierenden Abtaster und ein Computerprogramm enthält, das aus der digitalen Zeicheninformation die Parameter bestimmt. Dabei wird das zu überprüfende Zeichen mit einer Maske zur Deckung gebracht. Eine solche Vorrichtung arbeitet vergleichsweise langsam. Sie ist zur Ermittlung der Druckqualität von Schriftzeichen geeignet, nicht jedoch zur Prüfung von laufenden Drucken.

Es ist auch eine Mustererkennungsanordnung bekannt (DE-OS 29 35 261), die zum Testen von Siliciumchips verwendbar ist. Dabei wird der Chip mit einer Video-Kamera zunächst in einer Voruntersuchung und anschließend in einer Feinuntersuchung zeilenweise abgetastet, und es werden die Bildpunkte in einen Speicher eingegeben. Anschließend wird das Muster über dem gesamten Bereich mit voreingespeicherten Informationen verglichen. Auch dieses Verfahren ist zum Prüfen von laufenden Drucken nicht geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der genannten Art zu schaffen, die in der Lage ist, eine fehlerhafte Beurteilung von auf einer Druckmaschine laufenden Drucken zu vermeiden, die durch die Differenz zwischen der Geschwindigkeit des Vergleichsdruckes beim Ableiten der Vergleichsdaten und der Geschwindigkeit des zu prüfenden Druckes beim Ableiten der Bilddaten hervorgerufen werden kann.

Dies wird erfindungsgemäß erreicht durch eine Geschwindigkeitsmeßvorrichtung zur Erzeugung von Druck- und Laufgeschwindigkeitsdaten, welche die Geschwindigkeit des laufenden Druckes auf einer Druckmaschine wiedergeben, durch einen Speicher zum Speichern der Druck-Laufgeschwindigkeitsdaten, die gleichzeitig erzeugt werden, wenn die Vergleichsdaten in den Speicher eingegeben werden, durch einen Komparator zum Vergleichen der Druck-Laufgeschwindigkeitsdaten während der Eingabe der Vergleichsdaten mit den Druck-Geschwindigkeitsdaten, die während der von einem zu prüfenden Druck erhaltenen Bilddaten eingegeben worden sind, und durch eine Wiedereinschreibvorrichtung zum Wiedereinschreiben der Vergleichsdaten, wenn die Differenz zwischen den beiden Geschwindigkeitsdaten einen vorgegebenen Wert überschreitet.

Hierdurch können Differenzen in den Laufgeschwindigkeiten ausgeglichen und damit Fehlbeurteilungen vermieden werden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bekannten Druck-Prüfvorrichtung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Vergleichsdaten-Speichers in Fig. 1,

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Prüfen von Drucken gemäß der Erfindung,

Fig. 4 ein Schaltdiagramm, welches ein Beispiel einer Laufpositionssignal-Eingangsschaltung zeigt,

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm zur Erläuterung des Betriebes,

Fig. 6 ein Schaltdiagramm, welches ein Beispiel einer Abtastungssignal-Eingangsschaltung zeigt,

Fig. 7 eine erläuternde Darstellung, welche die Beziehung zwischen der Prüffläche eines Druckzylinders und der verschiedenen Signale zeigt,

Fig. 8 ein erläuterndes Diagramm, welches die Adressen auf der Prüffläche zeigt,

Fig. 9 ein Schaltdiagramm, welches ein Beispiel einer Adressen-Erzeugungsschaltung zeigt,

Fig. 10 ein erläuterndes Diagramm, welches Beispiele der Charakteristiken zeigt, die für einen Analog-Digital-Wandler erforderlich sind,

Fig. 11 ein Schaltdiagramm, welches ein Beispiel einer digitalen Eingangs-Schnittstelle zeigt,

Fig. 12 ein Schaltdiagramm eines Beispiels einer Bild-Hervorhebungsschaltung,

Fig. 13 ein erläuterndes Diagramm der Anordnung eines Daten-Eingangssystems und seiner Signale in Kombination,

Fig. 14 ein Schaltdiagramm eines Beispiels einer gemeinsamen Schaltanordnung,

Fig. 15 ein erläuterndes Diagramm einer Vergleichs- und Entscheidungs-Operation für jedes Bildelement,

Fig. 16 ein Schaltdiagramm eines Beispiels einer ersten Merkmals-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungs-Schaltung,

Fig. 17 ein erläuterndes Diagramm einer Vergleichs- und Entscheidungs-Operation durch die Summe von Bildelementen,

Fig. 18 ein Schaltdiagramm eines Beispiels einer zweiten Merkmals-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungs-Schaltung,

Fig. 19 ein erläuterndes Diagramm einer Vergleichs- und Entscheidungs-Operation durch die Summe von Bildelementen in einer besonderen Richtung,

Fig. 20 ein Schaltdiagramm eines Beispiels einer dritten Merkmals-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungs-Schaltung,

Fig. 21 ein Schaltdiagramm eines Beispiels einer allgemeinen Entscheidungs-Schaltung,

Fig. 22 ein erläuterndes Diagramm eines auf einem Druck verschobenen Bildmusters,

Fig. 23 ein erläuterndes Diagramm der Änderungen der Bildelement-Intensität aufgrund der Verschiebung von Bildmustern,

Fig. 24 ein erläuterndes Diagramm der Operation eines Bildmuster-Positionsdetektors,

Fig. 25 und 26 erläuternde Diagramme, die Positions-Meß-Markierungen zeigen,

Fig. 27 ein Schaltdiagramm eines Beispiels einer in Vergleichsdaten-Speicher-Wiedereinschreib-Signal erzeugenden Schaltung,

Fig. 28 ein Ablaufdiagramm für eine Beschreibung der Operation der Schaltung nach Fig. 27,

Fig. 29 ein erläuterndes Diagramm der Beziehungen zwischen einer Druck-Laufgeschwindigkeit und einer tatsächlichen Abtastrichtung,

Fig. 30 ein erläuterndes Diagramm der Änderungen in dem Bildmuster-Lesezustand, die sich aufgrund von Änderungen in der Druck-Laufgeschwindigkeit ergeben,

Fig. 31 ein Ablaufdiagramm eines Beispiels einer Vergleichsdaten-Speicher-Wiedereinschreiboperation gemäß der Laufgeschwindigkeit,

Fig. 32 ein erläuterndes Diagramm, das zeigt, warum eine Markierung bei der Prüfung von Drucken erforderlich ist,

Fig. 33 und 34 Charakteristiken zur Beschreibung der Beziehungen zwischen der Bildmustersdichte und der optischen Dichte und der Entscheidungs-Schwellwerte,

Fig. 35 und 36 erläuternde Diagramme, die die Wirkungen der Erfindung zeigen,

Fig. 37 ein Diagramm, das ein Bildelement-Kontrolldaten-Speicher wiedergibt,

Fig. 38 ein Schaltdiagramm eines anderen Beispiels des ersten Merkmals-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungs-Kreises,

Fig. 39 und 40 erläuternde Diagramme, die Beispiele der Operation von Einstelldaten in dem Bildelement-Kontrolldaten-Speicher zeigt,

Fig. 41 (A) und 41 (B) erläuternde Diagramme, welche die Stellung eines Bildelements in einem Meßbereich zeigt,

Fig. 42 (A) und 42 (B) erläuternde Diagramme, welche die Differenz der Positions-Verschiebungs-Meßempfindlichkeit in zwei Richtungen zeigt und

Fig. 43 ein Ablaufdiagramm, welches ein Beispiel einer Daten-Einstelloperation zeigt.

Fig. 1 zeigt das Prinzip einer bekannten digitalen Inspektionsvorrichtung. In Fig. 1 bezeichnet das Bezugszeichen P eine Druckbahn. CY ist ein Druckzylinder. 1 ist eine Bild-Fühler Kamera. 2 ist ein Analog-Digital (A/D)-Wandler. SW ist ein Umschalter. M ist ein Vergleichsdaten-Speicher, und es ist CD ein Komparator.

Die Druckbahn P ist eine lange Bahn oder ein Film, auf den ein vorbestimmtes Druckmuster durch eine Rotationspresse in Laufrichtung der Druckbahn wiederholt aufgedruckt wird. Die Druckbahn P wird durch den Druckzylinder CY angetrieben. Die Bildfühler-Kamera 1 (im folgenden als "IS-Kamera" bezeichnet) nimmt die

Oberfläche der Druckbahn 1 auf, auf der das Druckmuster gedruckt ist, d. h., die IS-Kamera 1 tastet eindimensional einen vorbestimmten Teil des Druckmusters in Breitenrichtung *X* senkrecht zur Laufrichtung *Y* des Druckpapiers ab, um ein Videosignal zu erzeugen. Das eindimensionale Videosignal wird durch den A/D-Wandler für jede Zahl von Bildelementen digitalisiert und dann dem Umschalter zugeführt.

Die Speicherinhalte des Vergleichsdaten-Speichers *M* sind in Fig. 2 gezeigt. Der Vergleichsdaten-Speicher *M* ist so ausgebildet, daß die digitalisierten Dichtdaten der Bildelemente eingeschrieben und ausgelesen werden können aus Adressen *a*, die in Druck-Breitenrichtung und in Druck-Laufrichtung angeordnet sind. Wenn die Armatur des Umschalters *SW* so geschaltet ist, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, nimmt die IS-Kamera einen vorbestimmten Bildmusters Teil der Druckbahn *P* auf, und es werden die Dichtdaten der Bildelemente eines Teiles der Druckbahn in Richtung der Breite *X* nacheinander in Adressen eingeschrieben, die in der Druckbahn-Breitenrichtung angeordnet sind. Diese Operation wird wiederholt ausgeführt, während die Druckbahn *P* in Richtung *Y* ruft, so daß die Dichtdaten in die Adressen eingeschrieben werden, die in Laufrichtung angeordnet sind. Schließlich werden die Bilddaten in einem vorbestimmten Bereich des Bildmusters auf der Druckbahn *P* in den Bezugsdaten-Speicher *M* eingeschrieben.

Wenn die Armatur des Umschalters *SW* nach abwärts geschaltet wird, werden die nacheinander aus einem vorbestimmten Bereich des Bildmusters auf der Druckbahn *P* ausgelesenen Bilddaten als Prüfdaten *I* der Vergleichsschaltung *CO* zugeführt, und es werden aus dem Vergleichsdaten-Speicher *M* ausgelesene Vergleichsdaten *S* für übereinstimmende Bildelemente der Vergleichsschaltung *CO* zugeführt. Das Ergebnis des Vergleiches wird durch die Vergleichsschaltung *CO* als Ausgang *J* erzeugt. Demgemäß wird zu einem vorbestimmten Zeitpunkt unmittelbar nach dem Start der Druckoperation die Armatur des Schalters *SW* auf den Vergleichsdaten-Speicher *M* geschaltet, nachdem festgestellt worden ist, daß das Bildmuster des Druckes bzw. der Druckbahn frei von Fehlern ist, so daß die von dem Druck bzw. der Druckbahn *P* zu diesem Zeitpunkt erhaltenen Bilddaten in den Vergleichsdaten-Speicher *M* eingeschrieben werden. Wenn darauf die Armatur des Schalters *SW* auf die Vergleichsschaltung *CO* umgeschaltet wird, dann werden die nacheinander aus der Druckbahn *P* ausgelesenen Bilddaten als Prüfdaten *I* in die Vergleichsschaltung *CO* eingegeben. Somit werden in der Vergleichsschaltung *CO* die so eingegebenen Bilddaten mit den Vergleichsdaten *S* verglichen, die aus dem Vergleichsdaten-Speicher *M* aufeinanderfolgend für jedes Bildelement ausgelesen worden sind. Das Ergebnis des Vergleiches wird als Ausgang *J* erzeugt.

Wenn somit der Ausgang *J* der Vergleichsschaltung *CO* gemessen worden ist, um so festzustellen, ob die Vergleichsdaten *S* mit den Prüfdaten *I* zusammenfallen, dann kann kontinuierlich bestimmt werden, ob der mit hoher Geschwindigkeit laufende Druck bzw. die Druckbahn *P* während des Druckens zufriedenstellend ist oder nicht. Dieses Prüfverfahren ist in der Zuverlässigkeit sehr viel besser als ein visuelles Prüfverfahren.

Fig. 3 ist ein Blockschaltbild, welches die gesamte Anordnung einer Ausführung der Erfindung zeigt. In Fig. 3 sind der Druckzylinder *CY*, die IS-Kamera 1 und der A/D-Wandler gleich denjenigen in Fig. 1. Ferner bezeichnen in Fig. 3 das Bezugszeichen 3 einen Bildmuster-Positionsdetektor, 4 eine Bildmuster-Positionssi-

gnal-Eingangsschaltung, 5 eine Laufpositionssignal-Eingangsschaltung, 6 eine Abtastrichtungssignal-Eingangsschaltung, 7 eine digitale Eingangsschnittstelle, 8 eine Adressen-Erzeugungsschaltung, 9 eine erste Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung, 10 eine zweite Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung, 11 eine dritte Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung, 12 eine allgemeine Entscheidungsschaltung, 13 eine Vergleichsdaten-Speicher-Wiedereinschreibsignal-Erzeugungsschaltung, 14 einen Vergleichsdaten-Speicher (entsprechend dem Speicher *M* in Fig. 1), 15 einen Bildelement-Kontrolldaten-Speicher, 16 ein Pufferspeicher, 17 eine Rechner-Schnittstelle, 18 eine Überwachungs-Adressen-Erzeugungsschaltung, 19 eine Monitor-Schnittstelle, 20 einen Monitor und 21 einen Rechner, wobei diese Schaltelemente durch einen Bus miteinander verbunden sind.

Wie vorher beschrieben, ist es in einem solchen Inspektionssystem erforderlich, daß Inspektionsdaten von einem wiederholt gedruckten Bildmuster mit den Bezugsdaten für jedes Bildelement verglichen werden, und infolgedessen ist es wesentlich, die Adressen genau zu bestimmen, die die Bildfläche des Bildmusters darstellen. Zu diesem Zweck wird ein rotierender Kodierer *RE* verwendet, um die Position in Drehrichtung des Druckzylinders *CY* festzustellen, was für die Adressierung notwendig ist, und es wird das Ausgangssignal des rotierenden Kodierers *RE* der Laufpositionssignal-Eingangsschaltung 5 zugeführt, so daß die Schaltung 5 Signale erzeugt, welche den Inspektionsausgangspunkt und den Inspektionsendpunkt auf dem Umfang des Druckzylinders *CY* darstellen.

Ein Beispiel der Laufpositionssignal-Eingangsschaltung 5 ist in Fig. 4 gezeigt. Der rotierende Kodierer *RE* gibt zwei Arten von Signalen aus, von denen das erste ein Signal "Null" in Form eines Impulses ist, der in einer vorbestimmten Rotationsposition des Druckzylinders *CY* erzeugt wird, und zwar jedesmal dann, wenn dieser Zylinder *CY* eine Umdrehung macht, während das zweite Signal ein A-Phasen-Signal in Form einer vorbestimmten Anzahl von Impulsen ist, die während jeder Umdrehung ausgegeben werden. Bevor die Prüfung gestartet wird, wird ein Einstellwert vom Rechner 21 durch die Rechner-Schnittstelle 17 einer Verriegelungsschaltung 22 zugeführt, wo er geschrieben wird, wodurch ein den Prüfungs-Beendigungspunkt darstellendes Signal *MEND* erzeugt werden kann.

Nach der Rückstellung durch das Signal *ZERO* zählt der Zähler 24 das A-Phasen-Signal. Der Ausgang des Zählers 24 wird einem Komparator 23 zugeführt, wo es mit dem eingestellten Wert der Verriegelungsschaltung 22 verglichen wird. Wenn beide miteinander übereinstimmen, erzeugt der Komparator 23 ein Ausgangssignal, das einem monostabilen Multivibrator 26 (im folgenden nur als "MMV 26" bezeichnet) zugeführt, um den Multivibrator 26 anzuklösen, und ihn zu veranlassen, das Signal zu erzeugen. Somit ist der Prüfungs-Endpunkt eingestellt. Andererseits wird der Prüfungs-Startpunkt durch das Signal *ZERO* dargestellt, das in diesem Falle als "Signal *MZERO*" bezeichnet wird. Somit liegt die Prüfperiode zwischen dem Auftreten der Signale *MZERO* und *MEND*. Das A-Phasen-Signal des rotierenden Kodierers *RE* wird so wie es ist, dem Bus zugeführt, um so als ein Taktsignal in anderen Schaltungen verwendet zu werden, das somit als "Signal *MCLK*" in diesem Fall bezeichnet wird.

Um die Positionen in Richtung der Breite eines Druckes bzw. einer Druckbahn (im folgenden als "Druckbrei-

tenrichtung" bezeichnet) für die Adressierung festzustellen wird eine selbstlaufende IS-Kamera (wie z. B. eine CCD-Kamera oder eine MOS-Kamera) verwendet, und es wird deren Ausgangssignal benutzt.

Die Abtastoperation der IS-Kamera 1 wird durch ein äußeres Synchronisationssignal gesteuert, wie es in Fig. 5 gezeigt ist, d. h., die Linienabtastung wird wiederholt zu vorbestimmten Abtastintervallen ausgeführt, und zwar nur dann, wenn das äußere Synchronisationssignal auf einen logischen hohen Pegel (im folgenden lediglich als "H" oder "1" bezeichnet) angehoben. Die IS-Kamera 1 erzeugt ein Signal *START* beim Beginn der Abtastung und ein Signal *SCLK* synchron zur Abtastung, wie es in Fig. 5 gezeigt ist.

Die Abtastrichtungssignal-Eingangsschaltung 6 steuert die oben beschriebenen drei Signale, nämlich das äußere Synchronisationssignal, das Signal *START* und das Signal *SCLK*. Ein Beispiel der Schaltung 6 ist in Fig. 6 gezeigt.

In Abhängigkeit von dem Signal *MZERO* von der Lauf-Positionssignal-Eingangsschaltung 5 erzeugt die Abtastrichtungssignal-Eingangsschaltung 6 ein äußeres Synchronisationssignal, um die Abtastung der IS-Kamera 1 (im folgenden lediglich als "IS 1" bezeichnet) in Gang zu setzen. Dann wird, um die Abtastung in den gleichen Intervallen in der Richtung der Rotation des Druckzylinders *CY* zu wiederholen, das Signal *MCLK* durch einen Zähler 27 gezählt und mit der Teilungszahl in Rotationsrichtung des Druckzylinders *CY* in einem Komparator 28 verglichen, der in einem Verriegelungskreis 30 eingestellt worden ist. Wenn der Zählwert einen eingestellten Wert erreicht, gibt der Komparator 28 das äußere Synchronisationssignal aus. Dies wird während einer Zeitperiode wiederholt ausgeführt, die einem Prüfbild entspricht.

Andererseits erhält bei Beginn der Abtastung der IS 1 die Schaltung das Signal *SCLK* und das Signal *START* von der IS 1. Das Signal *SCLK* wird durch einen Zähler 32 gezählt. Wenn der Zählwert die Teilungszahl in Richtung der Abtastung, die in einer Verriegelungsschaltung 29 eingestellt worden ist, erreicht, gibt ein Komparator 31 ein Signal *SEND* aus. Es erfolgt so eine Kontrolle mit Hilfe eines D-Flip-Flops 37 und der Signale *MZERO* und *MEND*, daß die Signale *SZERO* und *SEND* nur während der Prüfperiode erzeugt werden.

Die Prüffläche des Druckzylinders *CY* steht in Beziehung zu den Signalen *MZERO*, *MEND*, *SZERO* und *SEND*, wie es in Fig. 7 gezeigt ist. Die vorer genannte Adressen-Erzeugungsschaltung 8 arbeitet, um Adressen auf einem Prüfbild durch Verwendung der Ausgänge der Lauf-Positionssignal-Eingangsschaltung 5 und der Abtastrichtungssignal-Eingangsschaltung 6 zu erzeugen. Mit anderen Worten, durch Teilung des Druckzylinders *CY* in *n*-Teile in Rotationsrichtung und in *m*-Teile in Abtastrichtung, wie es in Fig. 8 gezeigt ist, wird das Prüfbild in Adressen unterteilt, deren Anzahl folgendermaßen ist. Die Schaltung 8 erzeugt die Adressen. Ein Beispiel der Schaltung 8 ist in Fig. 9 gezeigt.

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij}$$

Zuerst wird ein Zähler 50 durch das Signal *MZERO* gelöscht, um die Adressierung einzuleiten. Dann werden in Abhängigkeit von dem Signal *SZERO* die Adressen der ersten Linie in Abtastrichtung mit dem Signal *SCLK* erzeugt, und es wird die Zahl der Signale durch einen

Zähler 48 gezählt. Diese Funktion wird durch ein D-Flip-Flop 43, eine UND-Schaltung 44 und den Zähler 48 ausgeführt.

Die Teilungszahl in Abtastrichtung wird im voraus in einer Verriegelungsschaltung 46 eingestellt. Durch Vergleich des eingestellten Wertes mit dem Zählwert in einem Komparator 49 wird die Zahl der Adressen für eine Abtastrichtung bestimmt. Die durch einen Zähler 50 erzeugten Adressen werden durch eine Verriegelungsschaltung 51 und den Bus den einschlägigen Schaltungen zugeführt. Die gleiche Operation wird bis zur *n*-ten Linie wiederholt ausgeführt. In dem Beispiel werden ein inneres Taktsignal *CLK* zum Laden digitaler Daten in Synchronisation mit einer Adresse und ein Schreibsignal *WR* synchron mit einer Adresse zum Schreiben der geladenen Daten in den Vergleichsdaten-Speicher 14 und den Pufferspeicher 16 erzeugt.

In dem Ausführungsbeispiel werden, um die Bilddaten in die Vorrichtung nach der Erfindung zu laden, die durch die fotoelektrische Umwandlung der IS 1 des A/D-Wandlers 4 und der digitalen Schnittstelle 7 erzeugt werden, verwendet.

In einem gewöhnlichen A/D-Wandler ist dessen ausgegebenes digitales Signal in bezug auf sein eingegebenes analoges Signal linear. Andererseits ist ein Dichtewert *D* das zur Feststellung von Farben verwendet wird, in bezug auf die Intensität logarithmisch, und es wird dargestellt durch

$$D = \log_{10} \frac{I_0}{I}$$

(wobei *I*₀ die Intensität zur Zeit des Auftretens ist und *I* die Intensität nach der Übertragung ist), beispielsweise in einer Übertragungsdichte. Infolgedessen ist in der Praxis ein Prüfgerät, das die logarithmischen Werte von durch fotoelektrische Umwandlung erhaltenen Signalen verwendet, wünschenswert, weil die logarithmischen Werte näher an der menschlichen Empfindlichkeitsskala liegen.

Infolgedessen ist in dem Beispiel der A/D-Wandler 4 derart ausgebildet, daß, wenn ein der fotoelektrischen Umwandlung unterworfenen analoges Eingangssignal eingegeben wird, ein digitales Signal erzeugt werden kann, das in Übereinstimmung ist mit sowohl einer linearen Charakteristik (1) und einer nicht-linearen Charakteristik (2), wie es in Fig. 10 gezeigt ist, wodurch auch eine logarithmische Charakteristik angenähert wird. Um die Ausgabe-Zeitgebung der digitalen Signale des A/D-Wandlers 4 synchron mit den vorgenannten Adressen zu machen, wird das Signal *CLK* von der Adressen-Erzeugungsschaltung 8 verwendet.

In dem Beispiel kann ein Verfahren zum Laden digitaler Daten, so wie sie sind, die in die digitale Schnittstelle 7 eingegeben werden, oder ein Verfahren zu deren Ladung mit dem hervorgehobenen Bild verwendet werden. Das letztere Verfahren ist bestrebt, die Bildmuster auf der Oberfläche eines Druckes hervorzuheben und dadurch die Anwesenheit von Fehlstellen hervorzuheben, und es kann praktiziert werden durch Laplacesche räumliche Filterung. Ein Beispiel ist in den Fig. 11 und 12 gezeigt.

In dieser Beziehung wird ermittelt, ob die digitalen Daten so verwendet werden wie sie sind, oder ob sie nach der Bildhervorhebung verwendet werden, in folgender Weise bestimmt: Diese Daten sind eingestellt worden durch eine Verriegelungsschaltung 53, so daß eines der Verfahren durch einen Signal-Wähler 54 aus-

gewählt wird, und es werden die Daten in die Vorrichtung geladen.

Eine Bild-Hervorhebungsschaltung in Fig. 12 hat die folgende räumliche Filterung:

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

d. h., die Dichte D_{ij} eines Bildelements wird dargestellt unter Verwendung derjenigen von vier benachbarten Bildelementen. Infolgedessen ist

$$D_{ij} = 4 D_{ij} - (D_{i-1,j} + D_{i,j-1} + D_{i,j+1} + D_{i+1,j}).$$

Wenn in dieser Beziehung nichts begrenzt ist, beispielsweise durch Anordnung, Darstellung usw., dann können anstelle von vier Bildelementen 8 Bildelemente verwendet werden. Es ist ohne weiteres verständlich, daß das letztere Verfahren bessere Ergebnisse erzeugt.

In Fig. 12 werden Schieberegister 55 und 56 und Verriegelungsschaltungen 57 und 63 verwendet, um die Daten notwendiger Adressen zu erhalten, und es werden, um die oben beschriebene Formel zu erfüllen, Addierer 66, 67, 68, 71 und 73, ein Schieberegister 69, Inverter 70 und 74 und eine exklusive ODER-Schaltung 72 verwendet. In dem Beispiel werden die Daten mit Hilfe des Signals CLK verschoben, so daß sie synchron mit den durch die Adressen-Erzeugungsschaltung 8 erzeugten Adressen sind.

Das oben beschriebene Daten-Eingabesystem und die einschlägigen Signale können zusammengefaßt werden, wie es in Fig. 13 gezeigt ist. In dem Beispiel wird das ganze System durch den Rechner 21 gesteuert. In diesem Zusammenhang hat die Vorrichtung zum Prüfen von Drucken nach der Erfindung vier Funktionen nach den folgenden Betriebsarten:

- i) Einstell-Betriebsart,
- ii) Vergleichs-Betriebsart,
- iii) Prüf-Betriebsart,
- iv) Stopp-Betriebsart.

Diese Betriebsarten können durch ein Steuer-Befehlssignal geändert werden.

Zuerst werden in der Einstellbetriebsart in den verschiedenen Schaltungen durch den Rechner 21 Einstellwerte erzeugt. Zu diesem Zweck besitzen die Schaltungen gemeinsame Komponenten, um Daten von dem Rechner 21 zu erhalten, wie es in Fig. 14 gezeigt ist. In Fig. 14 wird ein der jeweiligen Schaltungen eigentümlicher Wert in den DIP-Schalter 79 eingestellt.

Um einen eingestellten Wert in eine der Schaltungen einzubringen, sollte eine Adresse $CAddress$ 2 zum Auswählen der Schaltung mit dem DIP-Schalter 79 übereinstimmen. Zusätzlich werden das Signal eines Dekodierers 77 zum Dekodieren des Befehlssignals, um es der jeweiligen Schaltung zu ermöglichen, die Einstellbetriebsart zu erkennen, und ein Signal $CAddress$, welches eine besondere Verriegelungsschaltung (z. B. 75) zum Einstellen von Daten in die Schaltung genau angibt, verwendet, um die endgültige Daten-Einstellposition zu bestimmen. Die Daten $CDA7A$ werden in die so angegebene Verriegelungsschaltung 75 eingeschrieben, und zwar mit Hilfe des Signals CWR vom Rechner 21. Wie sich aus der obigen Beschreibung ergibt, können in dem Ausführungsbeispiel die eingestellten Werte durch den

Rechner 21 leicht erzeugt und geändert werden.

Wenn ein zufriedenstellender Druck durch die Druckoperation erhalten worden ist, wird die Betriebsart auf die Vergleichs-Betriebsart (ii) umgeschaltet. Infolgedessen werden Daten für ein Bild, die durch die Digital-Schnittstelle 7 eingegeben worden sind, in den Vergleichsdaten-Schalter 14 eingeschrieben, und zwar unter Verwendung des Schreibsignals WR und der Adresse aus der Adressen-Erzeugungsschaltung 8. Für das nächste Bild wird die Betriebsart der Prüfvorrichtung automatisch in die Prüf-Betriebsart (iii) geändert. Die Daten werden schritt haltend mit den Daten verglichen, die in der Vergleichs-Betriebsart genannt worden sind.

Zu diesem Zweck sind die erste, die zweite und die dritte Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung 9, 10 und 11 vorgesehen. Die Stopp-Betriebsart (iv) wird verwendet, um die Funktionen der Prüfvorrichtung zu stoppen.

Die erste Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung 9 führt den Vergleich und die Entscheidung der Vergleichsdaten SD und der Prüfdaten ID mit der gleichen Adresse für jedes Bildelement aus. Mit anderen Worten, die Schaltung 9 arbeitet, um ein Bildelement als ein nicht zufriedenstellendes Bildelement auszuwählen, das durch den folgenden Ausdruck bestimmt ist:

$$|SD_{ij} - ID_{ij}| > \text{Entscheidungs-Schwellwert}$$

wobei SD_{ij} die Daten sind, die aus dem Vergleichsdaten-Speicher 14 ausgelesen werden, und ID_{ij} die Daten sind, die durch die Digital-Schnittstelle 7 schritt haltend eingegeben werden können, wie es in Fig. 15 gezeigt ist.

Ein Beispiel der Schaltung 9 ist in Fig. 16 gezeigt. Die aus dem Vergleichsdaten-Speicher 14 ausgelesenen Daten SD und die durch die Digital-Schnittstelle 7 eingegebenen Daten ID werden den Verriegelungskreisen 82 und 83 zugeführt, und sie werden durch die Addierer 84 und 86, durch eine exklusive ODER-Schaltung 85 und einen Inverter 91 verarbeitet, wodurch der Absolutwert der Differenz zwischen den Daten SD und ID in die Verriegelungsschaltung 88 eingeschrieben wird. Danach wird in einem Komparator 90 das Ausgangssignal des Verriegelungskreises 88 mit den Entscheidungs-Schwellwert-Daten $CD1$ verglichen, die aus dem Bild-Kontrolldaten-Speicher 15 ausgelesen worden sind, und synchron zu den oben beschriebenen Daten in einer Verriegelungsschaltung 89 eingestellt. Das Ergebnis des Vergleiches wird als Entscheidungsergebnis $J1$ durch einen D-Flip-Flop 87 Bildelement für Bildelement ausgegeben.

In der zweiten Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung 10 wird, wie in Fig. 17 gezeigt, der Absolutwert der Differenz zwischen der Summe der Vergleichsdaten für ein Bild und der Summe der Prüfdaten für ein Bild erhalten und mit dem Entscheidungsschwellwert verglichen. Mit anderen Worten, die Schaltung 10 arbeitet, um folgenden Vergleich auszuführen:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m SD_{ij} \text{ und } \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m ID_{ij}$$

wobei n die Divisionszahl in Richtung der Rotation des Druckzylinders ist, und wobei m die Divisionszahl in Abstrichung der $IS1$ ist, und wobei SD_{ij} die Vergleichsdaten und ID_{ij} die Prüfdaten sind.

Infolgedessen sind die Genauigkeit der Feststellung

von Fehlstellen geringer Dichte, die über das gesamte Bild verstreut sind oder mäßige Dichteländerungen verbessert.

Ein Beispiel der Schaltung 10 ist in Fig. 18 gezeigt. Die aus dem Vergleichsdaten-Speicher 14 ausgelesenen Daten *SD* werden mit Hilfe der Verriegelungsschaltungen 94 und 95, einen Addierer 96 und eine UND-Schaltung 92 für ein Bild addiert, und es wird das Additionsergebnis mit Hilfe des *MEND*-Signals in eine Verriegelungsschaltung 102 eingeschrieben. Die durch die digitale Schnittstelle 7 geladenen Prüfdaten werden in gleicher Weise mit Hilfe der Verriegelungsschaltungen 96 und 97, einen Addierer 99 und eine UND-Schaltung 93 verarbeitet. Im Falle der Daten *ID* wird das Additionsergebnis in eine Verriegelungsschaltung 103 eingeschrieben, und zwar durch einen Inverter 105 zur Umwandlung in das Komplement von 1, weil die Differenz zwischen beiden erforderlich ist. Um die Additionsdaten zu kloppen, wird ein Signal "0" in die Verriegelungsschaltungen 94 und 96 durch die UND-Schaltungen 92 und 93 einmal bei einem Bild eingegeben. Zu diesem Zweck wird durch ein D-Flip-Flop 100 mit Hilfe des Signals *MEND* und des Signals *MZERO* einmal je Bild das Signal "0" erzeugt.

Die Summe der somit für alle Bildelemente verarbeitenden Vergleichsdaten und die Summe der so für alle Bildelemente verarbeiteten Prüfdaten werden einem Eingang *A* eines Komparators 11 durch eine Schaltung zur Erzielung des Absolutwertes einer Differenz erhalten, die Addierer 106 und 108, eine exklusive ODER-Schaltung 107 und einen Inverter 109 enthält. Das Eingangssignal wird mit dem Entscheidungsschwellwert-Daten *CD 2* verglichen, die aus dem Bildelement-Kontrolldaten-Speicher 15 ausgelesen worden sind. Wenn das Eingangssignal höher ist als der Entscheidungsschwellwert wird es als Entscheidungssignal /2 durch einen D-Flip-Flop 112 einmal je Bild ausgegeben.

In der dritten Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung, wie sie in Fig. 19 gezeigt ist, wird der Absolutwert der Differenz zwischen der Summe der Vergleichsdaten *SD* in Laufrichtung der Druckbahn *P*, d. h. in Rotationsrichtung des Druckzylinders *CY*, und die Summe der Prüfdaten in gleicher Richtung erhalten und mit dem Entscheidungsschwellwert verglichen.

Mit anderen Worten, die Schaltung 11 führt den Vergleich in folgender Weise aus:

$$\sum_{j=1}^n SD_{ij} \text{ und } \sum_{j=1}^n ID_{ij}$$

wobei *SD_{ij}* die Vergleichsdaten und *ID_{ij}* die Prüfdaten sind.

Mit der Schaltung 11 wird die Genauigkeit der Feststellung von Fehlern (wie z. B. Abstreichtreifen) in Rotationsrichtung, die häufig bei Tiefdrucken auftreten, verbessert.

Ein Beispiel der Schaltung 11 ist in Fig. 20 gezeigt. Die aus dem Vergleichsdaten-Speicher 14 ausgelesenen Daten *SD* werden durch eine UND-Schaltung 120, einen Addierer 121, einen Speicher 127 und einen Sender/Empfänger 129 verarbeitet, so daß die Summe

$$\sum_{j=1}^n SD_{ij}$$

in Rotationsrichtung an jedem Teilungspunkt in Abtast-

richtung errechnet wird. Der Inhalt des Speichers 127 wird erneuert auf Daten, die Zeile für Zeile addiert werden, und schließlich auf Daten für ein Bild, die in Rotationsrichtung addiert werden. Andererseits werden die durch die digitale Schnittstelle 7 erhaltenen Prüfdaten *ID* in gleicher Weise mit Hilfe einer UND-Schaltung 122, eines Addierers 123, eines Speichers 131 und eines Sender-Empfängers 133 verarbeitet. Um einen Zugriff zu den Speichern 127, 128, 131 und 132 zu ermöglichen, werden ein D-Flip-Flop 113 und ein Zähler 114 verwendet, um Adressen für jede Abtastlinie zu erzeugen. Um das Ergebnis der Addition in Rotationsrichtung zu verarbeiten, werden während der Addition einer Linie des nächsten Prüfbildes die Daten des vorhergehenden Prüfbildes in die Speicher 128 und 132 durch die Sender-Empfänger 130 und 134 eingeschrieben, und es wird das vorhergehende Bild für die Annehmbarkeit mit der Zeitgebung der zweiten Linie oder darauf bestimmt.

Mit der Schaltung 11 kann die schritt haltende Verarbeitung kontinuierlich ausgeführt werden.

Um die oben beschriebene Taktgebung zu erzeugen, werden ein D-Flip-Flop 118, eine ODER-Schaltung 119 und die Signale *SEND*, *MEND* und *CLK* verwendet. Die Prüfdaten *ID* werden in den Speicher 132 eingeschrieben, nachdem sie in das Komplement durch einen Inverter 140 umgewandelt worden sind, weil es notwendig ist, die Differenz zwischen den Daten *ID* und den Vergleichsdaten *SD* später zu erhalten.

Der absolute Wert der Differenz zwischen der Summe

$$\sum_{j=1}^n SD_{ij}$$

in Rotationsrichtung an den Abtastungs-Teilungspunkten und der entsprechenden Summe

$$\sum_{j=1}^n ID_{ij}$$

wird durch eine Schaltung errechnet, die Addierer 135 und 137, eine exklusive ODER-Schaltung 136 und einen Inverter 139 enthält. Das Ausgangssignal der Schaltung wird einem Komparator 138 zugeführt, wo es mit Entscheidungsschwellwert-Daten *CD 3* verglichen wird, die aus dem Bildelement-Kontrolldaten-Speicher 15 ausgelesen werden. Wenn das Ausgangssignal höher ist als der Entscheidungsschwellwert, wird ein Entscheidungssignal /3 durch einen D-Flip-Flop 125 ausgegeben.

In der allgemeinen Entscheidungsschaltung 12 werden die durch den Vergleich und die Entscheidung der ersten, zweiten und dritten Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungs-Schaltungen 9, 10 und 11 allgemein als ein festgestelltes Bild angesehen, so daß sie als Signale zur Betätigung eines Zeigers, einer Alarmeinheit oder von peripheren Ausgangseinheiten ausgegeben werden.

Die Schaltung bestimmt, daß das ermittelte Bild nur dann unzufriedenstellend ist, wenn das Fehlersignal der ersten Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung 9 um die Zahl mehrfach auftritt als ein bestimmter Entscheidungsschwellwert. So kann in der Prüfvorrichtung abhängig von den geforderten Prüfnähen der Entscheidungsschwellwert für unzufriedenstellende Drucke geändert werden.

Andererseits bedeuten die Fehler-Ausgangssignale der zweiten und der dritten Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungs-Schaltungen 10 und 11 schwerwiegende Fehler. Deshalb wird das gesamte Bild als unzufriedenstellend bestimmt, auch wenn für das festgestellte Bild nur ein Fehler-Ausgangssignal erzeugt wird.

Ein Beispiel der allgemeinen Entscheidungsschaltung ist in Fig. 21 gezeigt, da das Entscheidungs-Ausgangssignal /1 der ersten Merkmal-Vergleichs-Entscheidungs-Schaltung 9 dem Gatter des Zählers 142 zugeführt wird, wird die Anzahl an Bildelementen, d. h. die Anzahl der Signale CLK nur dann gezählt, wenn das Fehler-Signal erzeugt wird. In einem Komparator 146 wird die Anzahl von Fehlern in einem Bild mit einem Entscheidungsschwellwert verglichen, der in einer Verriegelungsschaltung 145 eingestellt ist. Wenn der erstere den letzteren überschreitet, so wird das festgestellte Bild als unzufriedenstellend bestimmt, und es wird das Signal MEND einem D-Flip-Flop 147 zugeführt, um das letztere einzustellen.

Die Entscheidungs-Ausgangssignale /2 und /3 der zweiten Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungs-Schaltungen 10 und 11 werden so wie sie sind den D-Flip-Flops 143 und 144 zugeführt. Infolgedessen werden die D-Flip-Flops 143 und 144 unmittelbar dann eingestellt, wenn ein Fehler-Signal für das inspizierte Bild erzeugt worden ist. In Abhängigkeit von der Anwesenheit oder der Abwesenheit der oben beschriebenen drei Signale wird ein "Testgestelltes Bild-Allgemein-Entscheidungssignal" T/ durch eine ODER-Schaltung 148 ausgegeben.

Infolgedessen können Drucke, die während des Druckvorgangs mit hoher Geschwindigkeit bewegt werden, mit hoher Genauigkeit und in Echtzeit bzw. schrittweise durch Überwachung des allgemeinen Entscheidungssignals T/ von der allgemeinen Entscheidungsschaltung 12 inspiziert werden.

Es sollen nun der Bildmuster-Positionsdetektor 3, die Bildmuster-Positionssignal-Eingangsschaltung 4 und die Bezugsdatenspeicher-Wiedereinschreibsignal-Erzeugungsschaltung 13 beschrieben werden.

Wie vorher beschrieben, wird die Prüfvorrichtung nach der Erfindung im wesentlichen für Rotationspressen verwendet.

Die Position eines Bildmusters, das aufeinanderfolgend auf einer Druckbahn durch eine solche Rotationspresse gebildet wird, ist nicht immer konstant in einer Richtung senkrecht zur Laufrichtung der Druckbahn, d. h. in Druckbreitenrichtung. Mit anderen Worten, wenn Drucke auf einer Mehrfarben-Rotationspresse hergestellt werden, werden sie beträchtlich in Breitenrichtung verschoben. Deshalb bewegt in einem solchen Falle die Bedienungs-person den Druckzylinder der Presse in Breitenrichtung, um die Druckposition einzustellen, oder es wird die Druckposition automatisch justiert. Somit ist die Position des Bildmusters in Breitenrichtung der Druckbahn nicht immer die gleiche, auch wenn eine Druckoperation normalerweise ein korrektes Bildmuster erzeugt.

Die Vorrichtung zum Prüfen von Drucken nach der Erfindung verwendet ein System, bei dem Prüfdaten mit Vergleichsdaten, die aus dem Vergleichsdaten-Speicher 14 ausgelesen worden sind, um die Annehmbarkeit der Drucke zu bestimmen. Somit fallen, wenn die Position eines Bildmusters auf einer Druckbahn P, wenn die Daten in den Vergleichsdaten-Speicher 14 eingeschrieben werden, in Breitenrichtung von derjenigen des Bildmusters auf der Druckbahn P, wenn die Prüfdaten ausge-

sen werden, diese Daten nicht miteinander überein, obwohl das Bildmuster zufriedenstellend ist, d. h., es wird die Operation fehlerhaft.

Dies soll in Verbindung mit den Fig. 22 und 23 im einzelnen beschrieben werden.

In Fig. 22 bezeichnet das Bezugszeichen ISC die Bild-Aufnahmeeinheit eines Bildfühlers, der in der IS 1 (Fig. 3) enthalten ist, wobei die Bildaufnahmeeinheit beispielsweise 512 photoelektrische Wandlerelemente enthält, die in Breitenrichtung der Druckbahn P linear angeordnet sind. a bis d bezeichnen Bildmuster, die nacheinander auf die Oberfläche der Druckbahn P gedruckt werden.

Wie oben beschrieben, sind die Positionen dieser Bildmuster in Richtung x der Druckbahn P, d. h. in Breitenrichtung der Druckbahn P, gegeneinander verschoben.

In Fig. 23 bezeichnet das Bezugszeichen ISC' eines der photoelektrischen Wandlerelemente, die den photoelektrischen Wandler ISC bilden. a' und b' sind eines der Bildelemente des Bildmusters a und eines der Bildelemente des Bildmusters b.

Es wird angenommen, daß mit dem Bildmuster a in Fig. 22 die Daten in den Vergleichsdaten-Speicher 14 eingeschrieben werden, und darauf die Daten des Bildmusters b ausgelesen werden. Ferner wird angenommen, daß als Ergebnis die Positionsbeziehung zwischen dem Bildelement a' des Bildmusters a und dem photoelektrischen Wandlerelement ISC' so ist, wie es in Teil (1) der Fig. 23 gezeigt ist, und die Positionsbeziehung zwischen dem Bildelement b' des Bildmusters b und dem photoelektrischen Wandlerelement ISC' so ist, wie es in Teil (2) der Fig. 23 gezeigt ist.

In diesem Falle entsprechen die Dichtedaten, die in die entsprechende Adresse in dem Vergleichsdaten-Speicher 14 eingeschrieben sind, dem Bereich a' in dem Teil (3) der Fig. 23, und es entsprechen die Prüfdaten dem Bereich b' in dem Teil (4) der Fig. 23.

Infolgedessen fallen die aus dem Vergleichsdaten-Speicher 14 ausgelesenen Daten nicht mit den Prüfdaten zusammen, obwohl die Bildmuster a und b die gleichen sind, d. h., trotz der korrekten Bildmuster wird der Druck als unannehmbar bestimmt.

Um diese Schwierigkeit zu überwinden, ist die Vergleichsdatenspeicher-Wiedereinschreibsignal-Erzeugungsschaltung 13 vorgesehen. Die Schaltung 13 erhält ein Bildmuster-Positionssignal vom Bildmuster-Positionsdetektor 3 und hält die erzeugten Bildmuster-Positionsdaten, wenn die Daten in den Vergleichsdaten-Speicher 14 eingeschrieben werden. Darauf werden in der Schaltung 13 die Bildmuster-Positionsdaten mit denjenigen verglichen, die erhalten werden, wenn irgendwelche Prüfdaten gelesen werden, und wenn die Differenz zwischen den beiden Daten größer ist als ein vorbestimmter Wert, wird ein Vergleichsdatenspeicher-Wiedereinschreibsignal erzeugt. Zu diesem Zweck besitzt der Bildmuster-Positionsdetektor 3 einen Bildfühler, so daß die Position in Breitenrichtung eines auf die Oberfläche einer Druckbahn P gedruckten Bildmusters festgestellt wird, und es wird ein Bildmuster-Positionssignal durch die Bildmuster-Positionssignal-Eingangsschaltung dem Bus zugeführt.

Ein Beispiel eines Verfahrens zur Feststellung einer Bildmuster-Position mit dem Bildmuster-Positionsdetektor 3 ist in Fig. 24 gezeigt.

In Fig. 24 bezeichnet das Bezugszeichen a ein Bildmuster, das auf einer Druckbahn P gedruckt ist, und 3' einen Meßbereich durch den Bildmuster-Positionsdetektor 3.

Der Bildmuster-Positionsdetektor 3 nimmt das Bild

eines vorbestimmten Bereiches in x -Richtung der mit einem Bildmuster bedruckten Oberfläche der Druckbahn P , die kontinuierlich in der Richtung y bewegt ist, auf, und mit Hilfe des rotierenden Kodierers RE wird ein Meßsignal erzeugt, wenn der vorbestimmte Bereich in den Meßbereich eintritt. Deshalb wird, wo die Position des Bildmusters a auf der Druckbahn P in Breitenrichtung oder in Richtung x verschoben ist, die Größe des Teiles des Bildmusters a , der durch den Meßbereich $3'$ abgedeckt ist, geändert, und es wird entsprechend die auf den Bildmuster-Positionsdetektor einfallende Lichtmenge geändert.

Infolgedessen kann die Position in x -Richtung des Bildmusters a durch Messung der dem Bildmuster-Positionsdetektor 3 zugeführten Lichtmenge gemessen werden. Deshalb wird das Lichtmengen-Meßsignal des Detektors 3 als Bildmuster-Positionssignal verwendet, das durch die Bildmuster-Positionssignal-Eingangsschaltung 4 dem Bus zugeführt wird.

Fig. 25 zeigt ein anderes Beispiel des Verfahrens zum Messen einer Bildmuster-Position. In Fig. 25 bezeichnet das Bezugszeichen M eine keilförmige Registermarke. Im Falle einer Mehrfarben-Rotationspresse ist zur automatischen Registrierung des Druckes in Breitenrichtung die keilförmige Registermarke im Rand eines Druckes vorgesehen. In dem Beispiel wird das Bild der Registermarke M durch den Bildmuster-Positionsdetektor 3 aufgenommen, und wie in den Teilen (a) und (b) der Fig. 25 gezeigt, wird die Änderung des Bereiches der Registermarke M , der in dem Meßbereich eingeschlossen ist, als eine Änderung in der Lichtmenge von der Bildmuster-Positionänderung Δx in Breitenrichtung gemessen, um das Bildmuster-Positionssignal zu erzeugen.

Deshalb kann nach dem Beispiel die Meßoperation genauer ausgeführt werden, weil eine für die Positionsmessung geeignete Marke unabhängig von einem verwendeten Bildmuster verwendet werden kann.

Fig. 26 zeigt ein anderes Beispiel des Bildmuster-Positionsmessverfahrens. In Fig. 26 bezeichnet das Bezugszeichen N eine Positions-Verschiebungs-Meßmarke, die auf den Rand eines Druckes aufgedruckt ist.

Die Marke N besteht aus einer Anzahl Segmenten, die in Breitenrichtung (x) der Druckbahn angeordnet sind und die parallel zur Laufrichtung (y) verlaufen. In dem Verfahren ist ein Bildmuster-Positionssignal vorgesehen durch Verwendung der Tatsache, daß entsprechend einer Positionsänderung Δx in Breitenrichtung sich die Anzahl der durch den Meßbereich $3'$ abgedeckten Segmente ändert.

Somit kann entsprechend dem Beispiel das Bildmuster-Positionssignal leicht als eine Anzahl von Impulsen erhalten werden.

Fig. 27 zeigt ein Beispiel der Vergleichsdatenspeicher-Wiedereinschreibsignal-Erzeugungsschaltung 13. Die Schaltung 13 besteht aus einem Mikrocomputer MC mit Eingangs-/Ausgangs-Kanälen P_1 bis P_4 , Verriegelungskreisen 150—152, einem Zähler 153 und einer UND-Schaltung 154.

Fig. 28 ist ein Ablaufdiagramm zur Beschreibung der Arbeitsweise der Schaltung 13. Wenn der Mikrocomputer MC gemäß dem Ablaufschaltbild die Arbeit beginnt, bestimmt der Mikrocomputer MC , welchen Inhalt der Steuerbefehl "Befehl" hat. Wenn der Inhalt die "Stopp"- oder "Einstell"-Betriebsart ist, wird der Steuerbefehl "Befehl" wiederholt. In der "Einstell"-Betriebsart aber werden die Positions-Zulaßwertdaten CD durch den Verriegelungskreis 150 in den Kanal P_1 des Mikrocomputers MC eingegeben.

Wenn der Inhalt des Steuerbefehls "Befehl" die "Vergleichs"-Betriebsart ist, werden die Bildmuster-Positionssdaten PD durch den Verriegelungskreis 152 in den Kanal P_2 des Mikrocomputers MC eingegeben, und sie werden als Vergleichs-Positionssdaten des erzeugten Bildmusters gespeichert, wenn die Vergleichsdaten gelesen werden. Darauf wird der Steuerbefehl "Befehl" gelesen.

Wenn der Inhalt des Steuerbefehls "Befehl" die "Prüf"-Betriebsart ist, verläuft die Operation folgendermaßen:

- (1) Die Positions-Zulaßwert-Daten CD 4, die in den Kanal P_1 in der "Einstell"-Betriebsart eingegeben worden sind, werden zu einem Register in dem Mikrocomputer MC übertragen.
- (2) Ähnlich wie in der "Vergleichs"-Betriebsart werden die Bildmuster-Positionssdaten PD erhalten. Die so erhaltenen Daten werden als Positionsdaten beim Empfang der Meßwertdaten mit den Vergleichs-Positionssdaten verglichen, um den absoluten Wert der Differenz zwischen ihnen zu berechnen.
- (3) Der Absolutwert der Differenz wird mit den Positions-Zulaßwert-Daten CD 4 verglichen.
- (4) Wenn die ersteren größer sind als die letzteren, wird ein Vergleichsdatenspeicher-Wiedereinschreibsignal erzeugt; und
- (5) das Lesen des Steuerbefehls "Befehl" wird erneut ausgeführt.

Somit liefert gemäß diesem Beispiel die Vergleichswertspeicher-Wiedereinschreibsignal-Erzeugungsschaltung 13 das Wiedereinschreibsignal RWR an den Vergleichsdaten-Speicher 14, wenn die Positionsverschiebung in Breitenrichtung des Bildmusters auf der Druckbahn P größer wird als ein voreingestellter Wert. Darauf werden die Daten, die durch die IS 1 gelesen werden, als neue Bezugsdaten in den Vergleichsdaten-Speicher 14 eingeschrieben. Die Prüfdaten werden gemäß den neuen Vergleichsdaten bestimmt, bis das Wiedereinschreibsignal RWR erneut erzeugt wird. Deshalb erfolgt keine fehlerhafte Operation, auch wenn das gedruckte Bildmuster in Breitenrichtung, die rechtwinklig zur Laufrichtung der Druckbahn verläuft, verschoben wird, und es kann genau bestimmt werden, ob das Bildmuster annehmbar ist oder nicht.

Es wird nun die Funktion beschrieben, die durch die Verriegelungsschaltung 151, den Zähler 153 und die UND-Schaltung 154 in der Vergleichsdatenspeicher-Wiedereinschreibsignal-Erzeugungsschaltung 13 ausgeführt wird.

Wie vorher beschrieben, läuft bei der erfindungsgemäßen Prüfvorrichtung die Druckbahn P mit hoher Geschwindigkeit, und sie wird durch die IS 1, die aus den eindimensionalen Liniensensoren in Richtung x senkrecht zur Laufrichtung y abgetastet wird, wie es in Fig. 29 gezeigt ist, so daß die Bilddaten gelesen werden. Darauf werden die Bilddaten tatsächlich durch die IS 1 in Richtung A gelesen, die durch Kombination der Laufrichtung y der Druckbahn P und der Abtastrichtung (x) IS 1 erhalten werden.

Infolgedessen wird, wenn die Laufgeschwindigkeit der Druckbahn P geändert wird, die Bilddaten-Leserichtung A auch geändert, und zwar beispielsweise von der in dem Teil (a) der Fig. 30 gezeigten Richtung zu der in Teil (b) der Fig. 30 gezeigten Richtung. Mit anderen Worten, wenn die Laufgeschwindigkeit der Druckbahn

geändert wird, dann wird die Leserichtung *A* durch die IS 1 in diejenige Richtung (*B*) geändert, und zwar auch unter der Bedingung, daß die Abtastgeschwindigkeit der IS 1 konstant gehalten wird.

Es sollen nunmehr die gleichen Bildelement-Meßbereiche *C* und *D* der IS 1 in den Teilen (*a*) und (*b*) der Fig. 30 betrachtet werden. In dem Teil (*a*) liest der Bereich schwarze Bildmuster-Daten. Andererseits sind in dem Teil (*c*) teilweise weiße Bildelemente in dem Meßbereich eingeschlossen. Somit unterscheiden sich die Bildelement-Daten der entsprechenden Adresse voneinander, obwohl das gleiche Bildmuster gelesen worden ist.

Infolgedessen wird das Ergebnis der Messung fehlerhaft, wenn die Laufgeschwindigkeit der Druckbahn *P* beim Einstellen der Vergleichsdaten von derjenigen beim Lesen der Prüfdaten unterschiedlich ist.

Um diese Schwierigkeit auszuschalten, werden die Geschwindigkeits-Zulaßwert-Daten *CD5* der Verriegelungsschaltung 151 zugeführt, und es wird das dem Bus durch die Laufpositionssignal-Eingangsschaltung 5 durch den rotierenden Kodierer *RE* zugeführte Signal *MCLK* in die UND-Schaltung 154 eingegeben, und wenn die Differenz zwischen der Laufgeschwindigkeit der Druckbahn *P* beim Einstellen der Bezugsdaten und der Laufgeschwindigkeit der Druckbahn *P* beim Lesen der Inspektionsdaten größer ist als der zulässige Wert, wird das Signal *RWR* erzeugt. Dies wird in bezug auf das in Fig. 31 gezeigte Ablaufdiagramm beschrieben.

Wenn das Signal der Schaltung 13 durch den Bus zugeführt wird, liest der Mikrocomputer *MC* den Inhalt des Steuerbefehls "Befehl". Wenn der Inhalt die "Stopp"- oder "Einstell"-Betriebsart ist, wird das Lesen des Steuerbefehls "Befehl" wiederholt. Im Falle der "Einstell"-Betriebsart aber werden die Geschwindigkeits-Zulaßwert-Daten *CD5* in den Kanal *A* des Mikrocomputers *MC* durch den Verriegelungskreis 151 eingeschrieben.

In dem Falle, in dem der Inhalt des Steuerbefehls "Befehl" die "Vergleichs"-Betriebsart ist, verläuft die Operation folgendermaßen:

- (1) Nachdem der Zähler 153 durch ein vom Mikrocomputer *MC* ausgegebenes Signal zurückgestellt worden ist, wird ein Zähl-Startsignal der UND-Schaltung 154 zugeführt, und es wird der Impuls *MCLK* vom rotierenden Kodierer *RE* erhalten.
- (2) Der Mikrocomputer *MC* zählt eine vorbestimmte Zeitperiode.
- (3) Der Mikrocomputer *MC* liefert ein Zähl-Endsignal an den Zähler 153, und es wird der Empfang des Impulses *MCLK* vom rotierenden Kodierer *RE* beendet.
- (4) Der Zählwert des Zählers 153 wird durch den Kanal *A* des Mikrocomputers *MC* eingegeben, und er wird als Laufgeschwindigkeitsdaten beim Empfang der Vergleichswert-Daten im Register in dem Mikrocomputer *MC* gespeichert; und
- (5) es wird das Lesen des Steuerbefehls "Befehl" erneut bewirkt.

In dem Fall, in dem der Inhalt des Steuerbefehls "Befehl" die Prüf-"Betriebsart" ist, verläuft die Operation folgendermaßen:

- (1) Die Geschwindigkeits-Zulaßwert-Daten, die in den Kanal *A* in der Einstell-"Betriebsart" eingegeben werden, werden vom Register in den Mikrocomputer übertragen.
- (2) In gleicher Weise wie in der "Vergleichs"-Be-

triebsart wird der Impuls *MCLK* vom rotierenden Kodierer *RE* empfangen.

(3) Der absolute Wert der Differenz zwischen den Laufgeschwindigkeits-Daten beim Empfang der Prüfwert-Daten und derjenige beim Empfang der Vergleichswert-Daten wird erhalten.

(4) Wenn der absolute Wert der Differenz größer ist als ein vorbestimmter Wert in bezug auf den zulässigen Geschwindigkeitswert, so wird das Vergleichswertspeicher-Wiedereinschreibesignal *RWR* an den Bus ausgegeben; und

(5) das Lesen des Steuerbefehls "Befehl" wird erneut ausgeführt.

Wie oben beschrieben, werden in dem Ausführungsbeispiel die Geschwindigkeitsdaten beim Empfang der Prüfwert-Daten eines zu inspizierenden Druckes mit den Geschwindigkeitsdaten beim Empfang der Vergleichswert-Daten verglichen, die im voraus gespeichert worden sind, und wenn die Differenz den vorbestimmten Wert überschreitet, werden die Vergleichswert-Daten wieder eingeschrieben. Deshalb kann die fehlerhafte Entscheidung der zu inspizierenden Drucke, die auf die Differenz in der Laufgeschwindigkeit zurückzuführen ist, gemäß der Erfindung verhindert werden.

Ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches den Bildelement-Steuerdaten-Speicher (15) verwendet, wird nunmehr beschrieben.

In der Rotationspresse, auf die das technische Konzept der Erfindung anwendbar ist, besitzen die Drucke *P* nicht immer eine konstante Breite, d. h. häufig erfolgt das Drucken unter Verwendung von Druckbahnen verschiedener Breite. In diesem Falle ist es erwünscht, daß die Breite des Prüfbereiches geändert wird. Im einzelnen ist es erwünscht, daß die Teile *C* maskiert werden, wenn die Breite eines Druckes *A* auf eine Breite *B* geändert wird, wie es in Fig. 32 gezeigt ist.

In einem solchen Prüfverfahren ist die Beziehung zwischen den Druckbildmustersichten und den gemessenen Intensitäten logarithmisch, wie es in Fig. 33 gezeigt ist. Deshalb ist, wenn der Entscheidungs-Schwellwert beim Vergleich der Vergleichsdaten und der Meßdaten festgesetzt ist, wie es in Fig. 33 gezeigt ist, im Bereich niedriger Dichte die absolute Differenz zwischen der gemessenen Intensität und dem Entscheidungs-Schwellwert unzureichend, und es ist infolgedessen unmöglich festzustellen, ob das Bildmuster annehmbar ist oder nicht. Infolgedessen ist es erwünscht, daß der Entscheidungs-Schwellwert in Abhängigkeit von den Vergleichsdaten (durch Multiplikation der letzteren mit einem Verhältnis (0—1, beispielsweise 10%)) geändert wird.

Ferner ist es vorteilhaft, das Teile *B* des einen Bildes *A* maskiert werden, wie es in Fig. 35 gezeigt ist, und daß der Entscheidungs-Schwellwert entsprechend einem Teil *D* (wie beispielsweise ein Rand) eines Bildmusters *C* geändert wird, für den keine Inspektion erforderlich ist, einem Teil *E*, für den normalerweise eine Prüfung durchgeführt werden sollte, und einen Teil *F*, der im wesentlichen unbedingt inspiziert werden sollte. Das heißt, es ist erwünscht, daß der Entscheidungs-Schwellwert entsprechend den Inhalten des Bildmusters eines zu inspizierenden Druckes fein gesteuert wird.

In dem folgenden Beispiel werden die Maskierung und die Änderung des Entscheidungs-Schwellwertes durch die gleiche Vorrichtung ausgeführt. Ein gewünschter Teil des Bildmusters wird selektiv maskiert, und es werden die Entscheidungs-Schwellwerte, die entsprechend den Inhalten eines Bildmusters unterschied-

lich sind, wie gewünscht, erzeugt. Um die Anordnung zu vereinfachen, wird die Inspektion ohne Herabsetzung der Ausbeute der Drucke ausgeführt, wobei das Druckmuster mit hoher Qualität aufrechterhalten wird, wobei der Bildelement-Steuerdaten-Speicher Adressen entsprechend derjenigen im Vergleichsdaten-Speicher aufweist und wobei in der Prüfoperation durch Vergleich von Prüfdaten mit Vergleichsdaten der Entscheidungsschwellwert für jedes Bildelement entsprechend dem Daten eingestellt wird, die aus dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher ausgelesen worden sind.

Ähnlich wie im Falle des Vergleichsdaten-Speichers 14, der in Verbindung mit Fig. 2 beschrieben worden ist, besitzt der Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 die gleichen Speicherinhalte wie der Vergleichsdaten-Speicher 14, wie es in Fig. 37 gezeigt ist. Ferner ist in gleicher Weise der Speicher 15 so ausgebildet, daß Steuerdaten entsprechend den Adressen a in den Vergleichsdaten-Speicher eingeschrieben und von den Adressen a' ausgelesen werden, die in Richtung der Breite einer Druckbahn und in Laufrichtung angeordnet sind.

Fig. 38 zeigt ein Beispiel der ersten Merkmal-Extraktions-Vergleichs-Entscheidungsschaltung 2. Wenn die Inspektion gestartet wird, nachdem die Druckoperation in Gang gesetzt worden ist, werden die Prüfdaten ID , die Daten SD und die Daten CD 1 aus dem Vergleichsdaten-Speicher 14 und dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 aufeinanderfolgend für die gleichen Adressen gelesen und in die Verriegelungsschaltungen 220 bis 223 geladen.

Die Bezugsdaten SD in positivem Zustand, die der Verriegelungsschaltung 222 zugeführt worden sind, und die Meßdaten ID in negativem Zustand, die der Verriegelungsschaltung 223 zugeführt worden sind, werden durch eine Schaltung verarbeitet, die eine Additionsschaltung 229, einen Inverter 230, ein exklusives ODER-Gatter 231 und eine Additionsschaltung 232 enthält, wodurch den Absolutwert der Differenz zwischen den Prüfdaten ID und den Vergleichsdaten SD darstellende Daten D_D erzeugt werden, die dann in einen Verriegelungskreis 225 eingeschrieben werden, d. h. $D_D = |ID - SD|$ wird erhalten.

Die Daten D_D werden einem Eingang B eines Komparators 223 durch die Verriegelungsschaltung 225 zugeführt.

Die Vergleichsdaten SD von der Verriegelung 221 werden einem Schieberegister 227 zugeführt, wo sie entsprechend einer vorbestimmten Anzahl von Bits verschoben werden. Infolgedessen werden die Daten SD mit einem vorbestimmten Koeffizienten K (kleiner als 1) multipliziert, d. h., die Daten KSD werden einem Eingang B einer Selektionsschaltung 228 zugeführt.

Andererseits werden die Steuerdaten CD 1, die in die Verriegelungsschaltung 220 geladen worden sind, so ausgelesen, wie sie sind, und sie werden dem anderen Eingang B der Selektionsschaltung 228 zugeführt. Die Steuerdaten CD 1 werden ferner durch ein ODER-Gatter 226 dem Selektionseingang S der Selektionsschaltung 228 zugeführt. Die Selektionsschaltung 228 arbeitet so, daß sie die dem Eingang B zugeführten Daten ausgibt, wenn der Selektionseingang S sich auf dem "H"-Pegel befindet, und die dem Eingang A zugeführten Daten ausgibt, wenn sich der Selektionseingang S auf dem "L"-Pegel befindet.

In dem Komparator 223 werden die Daten JL am Eingang A mit den Daten D_D am Eingang B verglichen. Nur wenn die Daten D_D am Eingang B größer sind als die Daten am Eingang A , erzeugt der Komparator ein

"H"-Pegel-Ausgangssignal J . Das heißt, der Vergleich wird ausgeführt mit den Daten JL als Entscheidungsschwellwert, um das Ausgangssignal J zu erzeugen.

Entsprechend überwacht der Rechner 21 das Ausgangssignal J des Komparators 223. Im einzelnen bestimmt der Rechner 21, daß, wenn sich das Ausgangssignal J auf dem "L"-Pegel befindet, der Bildmuster-Teil entsprechend der Adresse der Speicher 14 und 15 keinen Fehler besitzt, und er bestimmt, daß, wenn das Ausgangssignal J sich auf dem "H"-Pegel befindet, es einen Fehler besitzt, um die vorbestimmte Operation auszuführen.

Es wird angenommen, daß die Steuerdaten, die in eine Adresse in dem Bild-Steuerdaten-Speicher 15 eingeschrieben worden sind $(0,0)_H$ sind, d. h., alle acht Bits sind "0".

Wenn die Inspektionsdaten des Bildmuster-Teiles entsprechend der Adresse ausgelesen worden sind und die Inspektion durchgeführt werden soll, wird das Ausgangssignal des ODER-Gatters 226 auf den "L"-Pegel eingestellt, und es schreibt deshalb die Selektionsschaltung 228 die Daten KSD an dem Eingang A in der Verriegelungsschaltung 224.

Infolgedessen sind die Daten JL , welche den Entscheidungsschwellwert des Komparators 223 darstellen, die Daten KSD , die durch Verschiebung der Vergleichsdaten SD im Schieberegister 227 erhalten worden sind, d. h. durch Multiplikation der Daten SD mit dem Koeffizienten K . Mit den Daten KSD wird bestimmt, ob das Bildmuster annehmbar ist oder nicht. In diesem Falle wird das Bildmuster entsprechend dem System inspiziert, in welchem sich der Entscheidungsschwellwert ändert als Funktion der Vergleichsdaten, wie es in Verbindung mit Fig. 34 beschrieben worden ist.

Wenn entsprechend die Daten $(0,0)_H$ in eine wahlweise Adresse im Bildelement-Steuerdaten-Speicher eingeschrieben werden, dann wird der Bildmuster-Teil entsprechend der Adresse gemäß dem System inspiziert, in welchem sich der Entscheidungsschwellwert als Funktion der Vergleichsdaten ändert. In diesem Zusammenhang ist es selbstverständlich, daß die Adressierung für jede Gruppe von Bildelementen anstatt für jedes Bildelement bewirkt werden kann.

Es wird angenommen, daß die in eine Adresse in dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 eingeschriebenen Steuerdaten andere sind als $(0,0)_H$, d. h. wenigstens eines der acht Bits ist "1".

In diesem Fall wird das Ausgangssignal des ODER-Gatters 226 auf den "H"-Pegel angehoben, wenn die Prüfdaten eines Bildmuster-Teiles entsprechend dieser Adresse ausgelesen wird. Deshalb liefert die Selektionsschaltung 228 die Daten CD 1 an ihren Eingang B an die Verriegelungsschaltung 224, so wie sie sind.

Infolgedessen arbeitet in diesem Falle der Komparator 223 mit den Steuerdaten CD 1, die aus der Adresse als Entscheidungsschwellwert ausgelesen worden sind. Infolgedessen können mit den in den Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 eingeschriebenen Steuerdaten verschiedene Entscheidungsschwellwerte für verschiedene Adressen der Bildmuster bei deren Inspektion erzeugt werden. Wie beispielsweise in Fig. 3b gezeigt, besitzt ein Bildmuster C auf einem zu inspizierenden Druck einen Teil D , wie einem Rand, für den keine Inspektion erforderlich ist. Für einen solchen Teil D werden die in die Adresse einzuschreibenden Steuerdaten ausreichend groß gemacht, wodurch der Entscheidungsschwellwert hoch eingestellt wird für den Teil, und es wird die Anwesenheit oder Abwesenheit von

leichten Fehlstellen vernachlässigt. Für einen wesentlichen Teil E werden die in die Adresse einzuschreibenden Steuerdaten klein gehalten, und es wird der Entscheidungsschwellwert niedrig eingestellt, so daß der Teil E genau inspiziert wird. Für einen noch wesentlichen Teil F wird der Entscheidungsschwellwert niedriger eingestellt. Somit wird eine Steuerung fein ausgeführt, um zufriedenstellende Drucke zu erhalten.

Wenn in diesem Zusammenhang die Steuerdaten (P , F)₁ in die Adresse im Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 eingeschrieben werden, die dem Teil B in Fig. 35 oder dem Teil D in Fig. 36 entspricht, dann wird für diesen Teil das Ausgangssignal I des Komparators 233 zu allen Zeiten unabhängig von den Daten D_0 auf "L" eingestellt. Infolgedessen wird das gleiche Ergebnis wie dasjenige in dem Fall, in dem keine Prüfung für Bildmuster-Fehlstellen ausgeführt wird, erhalten, d. h., es wird eine Maskierungsoperation für wahlweise Bildmuster-Teile bewirkt.

Ein Steuerdaten-Einschreib-Verfahren für den Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 wird nunmehr beschrieben.

Wie sich aus Fig. 3 ergibt, werden in dem Beispiel alle Operationen durch den Rechner 21 gesteuert, und es werden die Einschreib-Steuerdaten in dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 auch durch den Rechner 21 gesteuert.

Die Einschreiboperation wird nunmehr im einzelnen beschrieben.

(1) Wenn ein wahlweiser Wert als Entscheidungsschwellwert in dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 eingestellt ist:

Wie in Fig. 39 gezeigt, werden Entscheidungsschwellwert-Daten mit wahlweisen Werten aufeinanderfolgend dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 zugeführt, um darin eingeschrieben und eingestellt zu werden.

(2) Wenn Daten, die durch Multiplikation der Vergleichsdaten mit einem Verhältnis K (K kleiner als 1) in dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 eingestellt werden:

Wie in Fig. 40 gezeigt, wird der Inhalt des Vergleichsdaten-Speichers 14 durch die Rechner-Schnittstelle 17 in die Zentraleinheit des Rechners 21 geladen. Darauf wird in der Zentraleinheit der Inhalt mit einem Verhältnis K (K kleiner als 1) für jedes Bildelement der Vergleichsdaten multipliziert, um Daten zu erhalten, welche einen Entscheidungsschwellwert darstellen. In diesem Falle kann die Multiplikation des Verhältnisses K in einem Bereich mit niedrigem Dichtepegel (kleiner digitaler Wert) zu "0" führen. Deshalb sollte ein minimaler Wert, der eingestellt werden kann, vorbestimmt werden, oder es sollte ein bestimmter Wert zu dem Produkt der Vergleichsdaten und des Verhältnisses K hinzugefügt werden.

Die Daten, die so erhalten worden sind, um die Entscheidungsschwellwerte für die Bildelemente darzustellen, werden in dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 durch die Rechner-Schnittstelle 17 eingestellt. Es ist selbstverständlich, daß zum Einstellen solcher Daten eine Hardware-Anordnung verwendet werden kann.

(3) Wenn die Vergleichsdaten überwacht werden und die Position eines wahlweisen Teiles des Bildmusters mit einem Läufer oder dergleichen bestimmt wird, so daß ein Entscheidungsschwellwert in dem Bildelement-Steuerdaten-Speicher für jeden wahlweisen Teil eingestellt wird:

Wie in Fig. 40 gezeigt, wird der Inhalt des Vergleichsdaten-Speichers 14 in die Zentraleinheit durch die Rechner-Schnittstelle 17 geladen und in die Kathodenstrahlröhre eingegeben, so daß er als Bild überwacht werden kann. Ein Teil des reproduzierten Bildmusters wird durch Bewegung des Läufers genau angegeben, und es wird die Position des Teiles in die Zentraleinheit geladen, so daß ein wahlweiser Entscheidungsschwellwert an dieser Position in den Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 durch die Rechner-Schnittstelle 17 durch die Zentraleinheit eingestellt wird.

(4) Wenn der Konturenteil des Bildmusters aus den Vergleichsdaten extrahiert wird und ein spezieller Entscheidungsschwellwert, der für diesen Teil vorgesehen ist, in den Steuerdaten-Speicher eingestellt wird:

Wie in Fig. 40 gezeigt, wird der Inhalt des Vergleichsdaten-Speichers 14 durch die Rechner-Schnittstelle 17 in die Zentraleinheit geladen, und es wird eine digitale Bild-Verarbeitungs-Operation ausgeführt, um den Bildmuster-Konturenteil aus den Daten zu extrahieren. Ein wahlweiser Entscheidungsschwellwert wird für die Adresse des so extrahierten Konturentelles bestimmt, und es werden die Daten in den Bildelement-Steuerdaten-Speicher 15 durch die Rechner-Schnittstelle 17 eingestellt.

Ein Verfahren zum Extrahieren von Komponenten, die einen Konturenteil in Längsrichtung oder in seitlicher Richtung des Bildmusters von solchen Bilddaten darstellen, erfolgt nach einer räumlichen Filtertechnik, die allgemein in der digitalen Bildverarbeitung verwendet wird. Durch dieses Verfahren kann das Ziel leicht erreicht werden.

Wenn die Dichten der Punkte in einem 3×3 -Quadratbereich mit einem wahlweisen Punkt h eines Bildmusters als Zentrum verwendet werden, ist ein räumliches Filter, das zur Extraktion einer Kontur in Längsrichtung verwendet wird:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \text{ oder } \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

und ein räumliches Filter, das zur Extraktion einer Kontur in seitlicher Richtung verwendet wird, ist:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \text{ oder } \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

indem nur die Kontur eines Bildmusters erhalten wird, ist das räumliche Filter in einem Verfahren zum Erhalt von Differenzen in vier Richtungen nach dem Laplace'schen Verfahren:

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

und das räumliche Filter in einem Verfahren zur Erzielung von Differenzen in acht Richtungen ist:

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

Im Falle von Absatz (4) wird der Konturenteil eines Bildmusters extrahiert, und es wird der spezielle Entscheidungsschwellwert erzeugt. Dies erfolgt aus folgendem Grunde: Für den Teil eines Bildmusters, in dem sich die Dichte plötzlich ändert, wird die Meßoperation stark durch die Positionsverschiebung beeinträchtigt, die in Meßfehlern auftreten kann. Das heißt, infolge der Positionsverschiebung wird die Meßoperation ausgeführt, als ob Fehler enthalten wären, obgleich keine Fehler enthalten sind, d. h., die Messung neigt dazu fehlerhaft zu werden. Um diese Schwierigkeit zu überwinden, wird der Konturenteil des Bildmusters gemessen, und es wird nur der Entscheidungsschwellwert für diesen Teil höher eingestellt als derjenige für andere Teile. In diesem Falle kann die Möglichkeit einer fehlerhaften Operation aufgrund der Positionsverschiebung verringert werden, ohne daß der Entscheidungsschwellwert als Ganzes so stark reduziert wird.

In der Prüfung, wie sie oben beschrieben ist, sollte, um Fehler, wie Abstreichstreifen in Rotationsrichtung, die beim Tiefdruck auftreten können, festzustellen, die längsgerichtete Länge eines Bildelement-Meßbereiches größer sein als die seitliche Länge, wie es in den Teilen (A) und (B) der Fig. 41 gezeigt ist. Auch wenn in diesem Falle die Position um die gleiche Strecke (ΔX oder ΔY) verschoben ist, wird ein Bildelement-Meßbereich einem Fotoelement stärker beeinflusst durch die Positionsverschiebung in seitlicher Richtung X als durch die Positionsverschiebung in Längsrichtung Y , wie es sich aus den Teilen (A) und (B) der Fig. 42 ergibt.

Infolgedessen wird, wenn das oben beschriebene Verfahren angewendet wird, in welchem der Konturenteil gemessen wird, und wenn der Teil des Entscheidungsschwellwertes in seitlicher Richtung höher gemacht wird als der Entscheidungsschwellwert in Längsrichtung, die Häufigkeit einer fehlerhaften Operation aufgrund der Positionsverschiebung verringert, und es kann die Möglichkeit einer fehlerhaften Operation ausgeschaltet werden, ohne die Fehlermeßgenauigkeit als Ganzes zu verringern.

Es ist nicht erforderlich, die Steuerdaten-Einstelloperationen, wie sie oben in den Paragraphen (1) bis (4) beschrieben sind, individuell auszuführen. Das heißt, sie können in Verbindung mit anderen Einstellverfahren im Software- und Hardware-Sinne ausgeführt werden, indem man die Verringerung der Daten-Einstellzeit und der Herstellung von Hardware in Betracht zieht.

Ein Beispiel des Daten-Einstellverfahrens in einem solchen Fall ist durch das Ablaufdiagramm in Fig. 43 dargestellt.

In dem Blockschaltbild nach Fig. 3 ist der Pufferspeicher 16 für die Sendung und für den Empfang der Daten vorgesehen, die für die Operation des Rechners 21 erforderlich sind, und es sind die Überwachungsadressen-Erzeugungsschaltung 18 und die Überwachungsschnittstelle 19 für die Zuführung der internen digitalen Daten zum Monitor 20 vorgesehen. Der Rechner 21 ist beispielsweise ein Personal-Rechner. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß der Rechner 21 vorgesehen ist, um alle Operationen der Prüfvorrichtung zu steuern.

In dem oben beschriebenen Beispiel ist die Prüfposition auf dem Druckzylinder. Aber es ist selbstverständlich, daß das technische Konzept der Erfindung anwendbar ist auf die rechnerunabhängige Prüfung und auf die Blattdruck-Prüfung, wenn die Anordnung so abgewandelt wird, daß sie die absolute Position der Bildmuster mißt.

Wie oben beschrieben, kann die erfindungsgemäße

Vorrichtung die Drucke in Echtzeit bzw. schritthaltend und mit hoher Genauigkeit inspizieren, auch wenn die Druckbahnen mit hoher Geschwindigkeit laufen, wie es bei einer Rotationspresse der Fall ist.

Infolgedessen können nur die Drucke, die im Endzustand zufriedenstellend sind, aufgenommen werden, während die Drucke, die unzufriedenstellend sind, sicher gelöscht werden können.

Hierzu 24 Blatt Zeichnungen

FIG.1

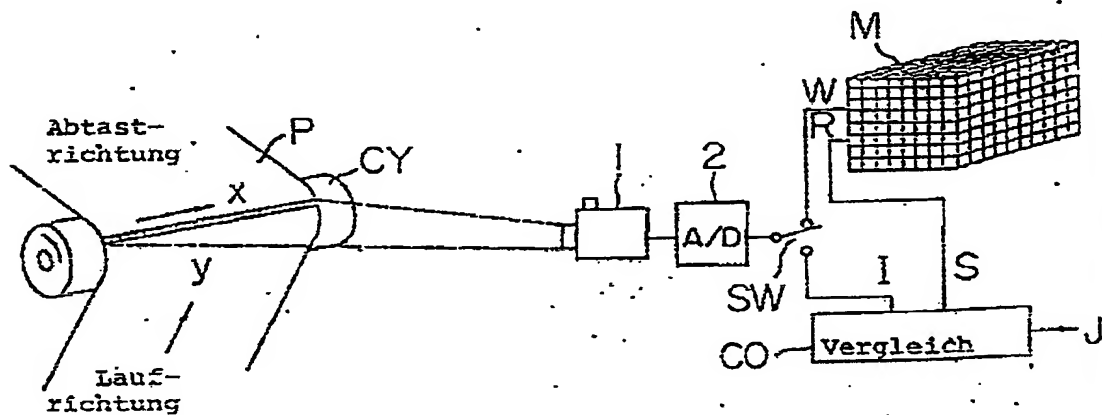


FIG.2

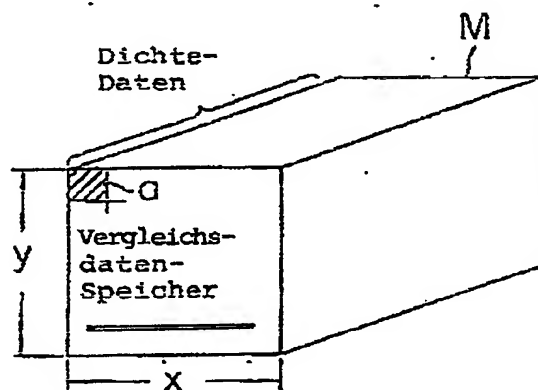
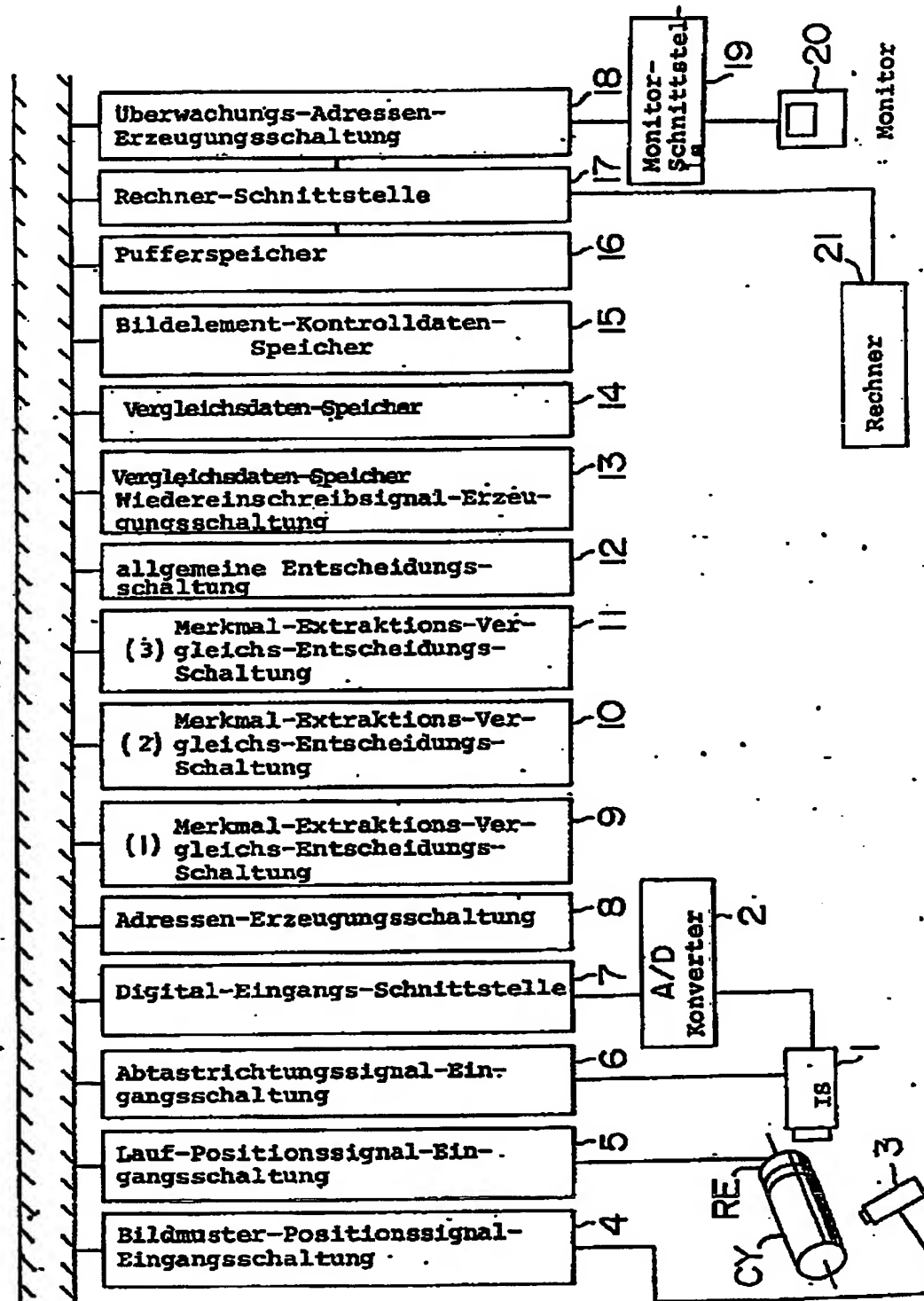


FIG. 3



[illegible]

Timing diagram showing the relationship between the external synchronization signal (äußeres Synchronisierungssignal), the SCLK clock signal, and the START signal. The diagram is divided into five image elements (Bildelemente).

The signals are:

- äußeres Synchronisierungssignal**: A step function that transitions from low to high at the start of the first image element and remains high through the fifth image element.
- SCLK**: A periodic square wave clock signal.
- START**: A single pulse that occurs at the start of the first image element.

The diagram is divided into five image elements (Bildelemente) by vertical lines. The SCLK signal is shown as a square wave with five full cycles. The START signal is a single pulse that occurs at the beginning of the first image element.

FIG. 6

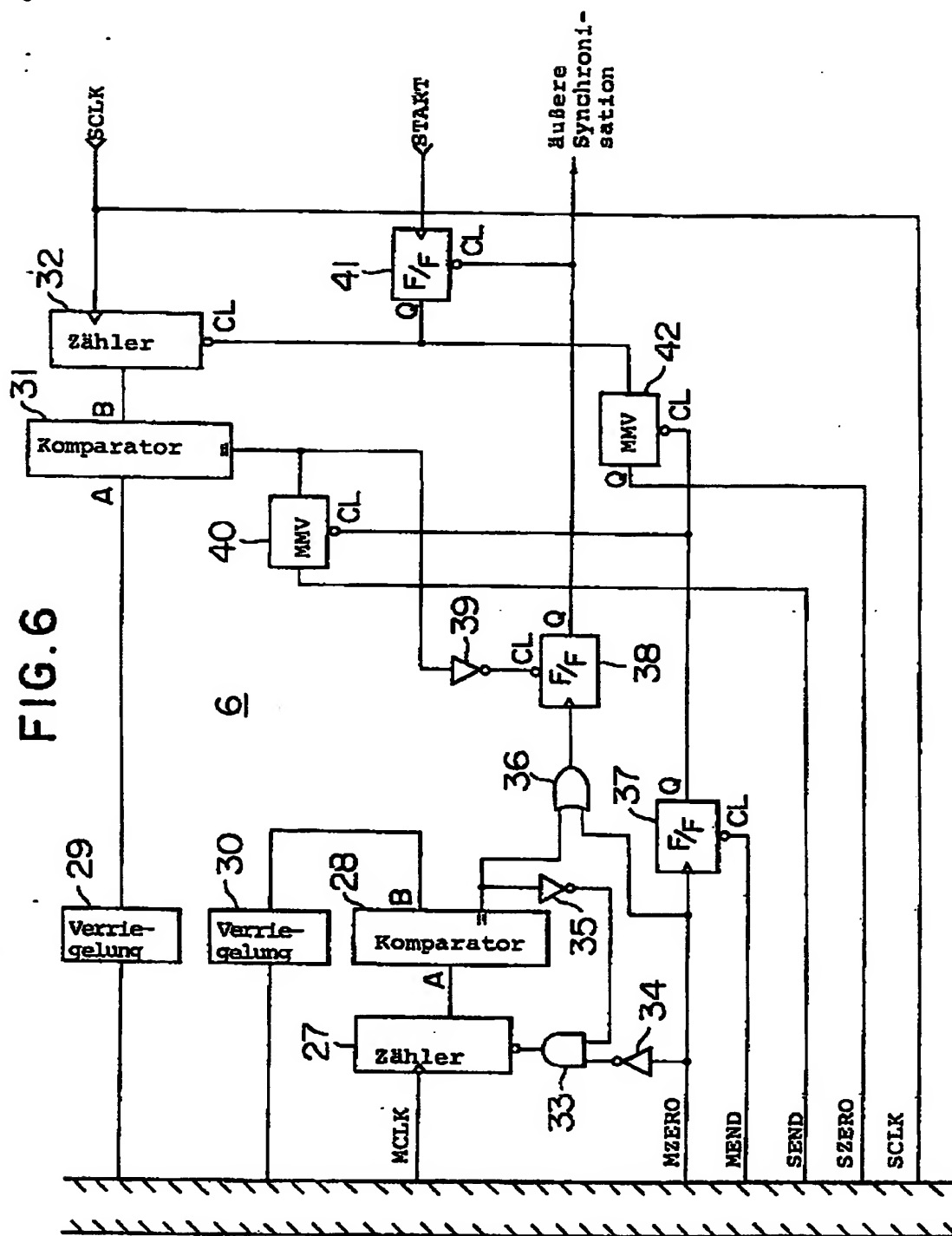


FIG. 7

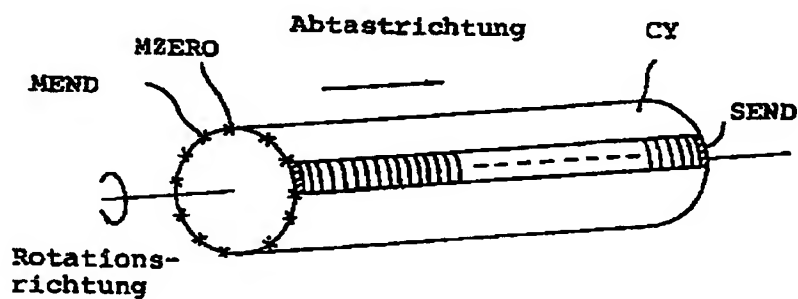


FIG. 8

m Teile

n Teile

A11	A21	A31	-----	Am1
A12	A22	A32	-----	Am2
⋮	⋮	⋮		⋮
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A_{ij}</div> </div> </div>	
A1n	A2n	A3n	-----	Amn

FIG. 9

8

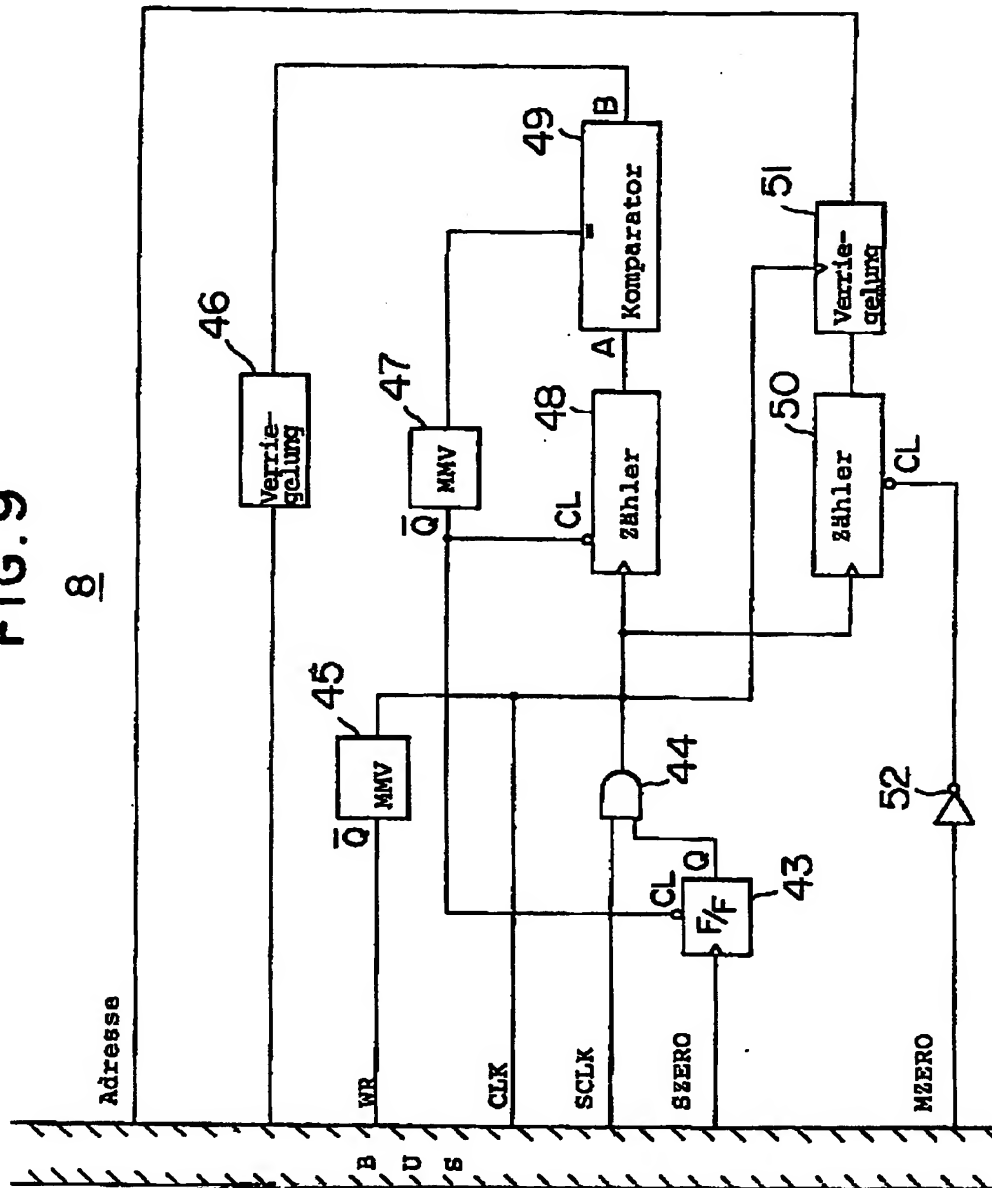


FIG. 10

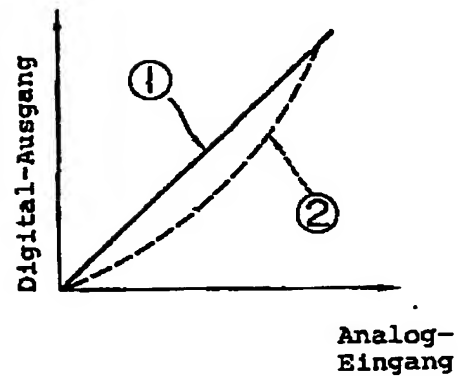
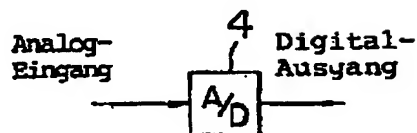


FIG. 11

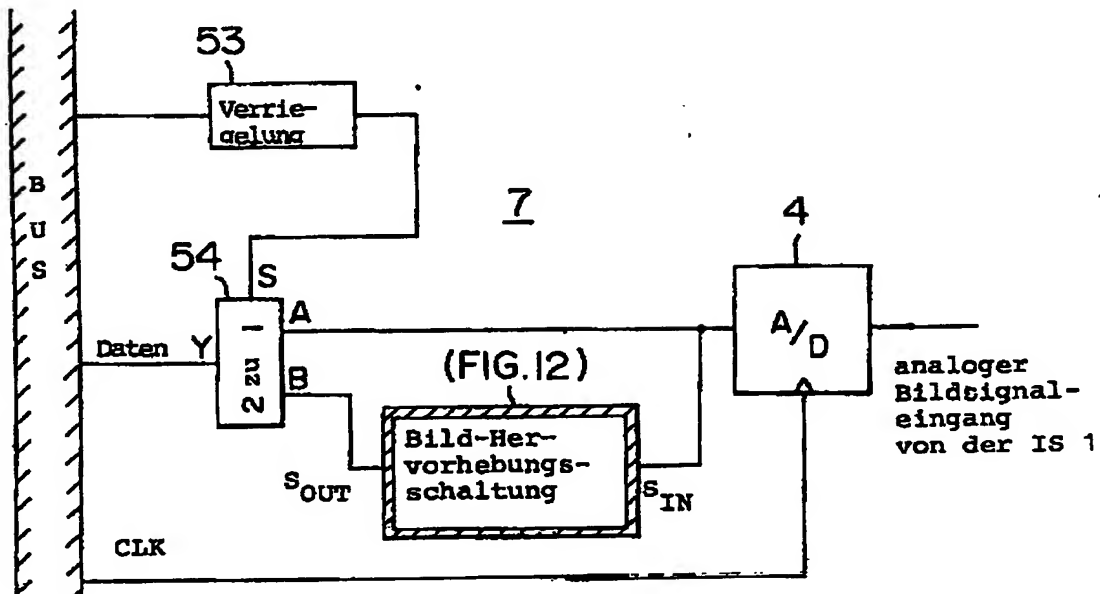


FIG. 12

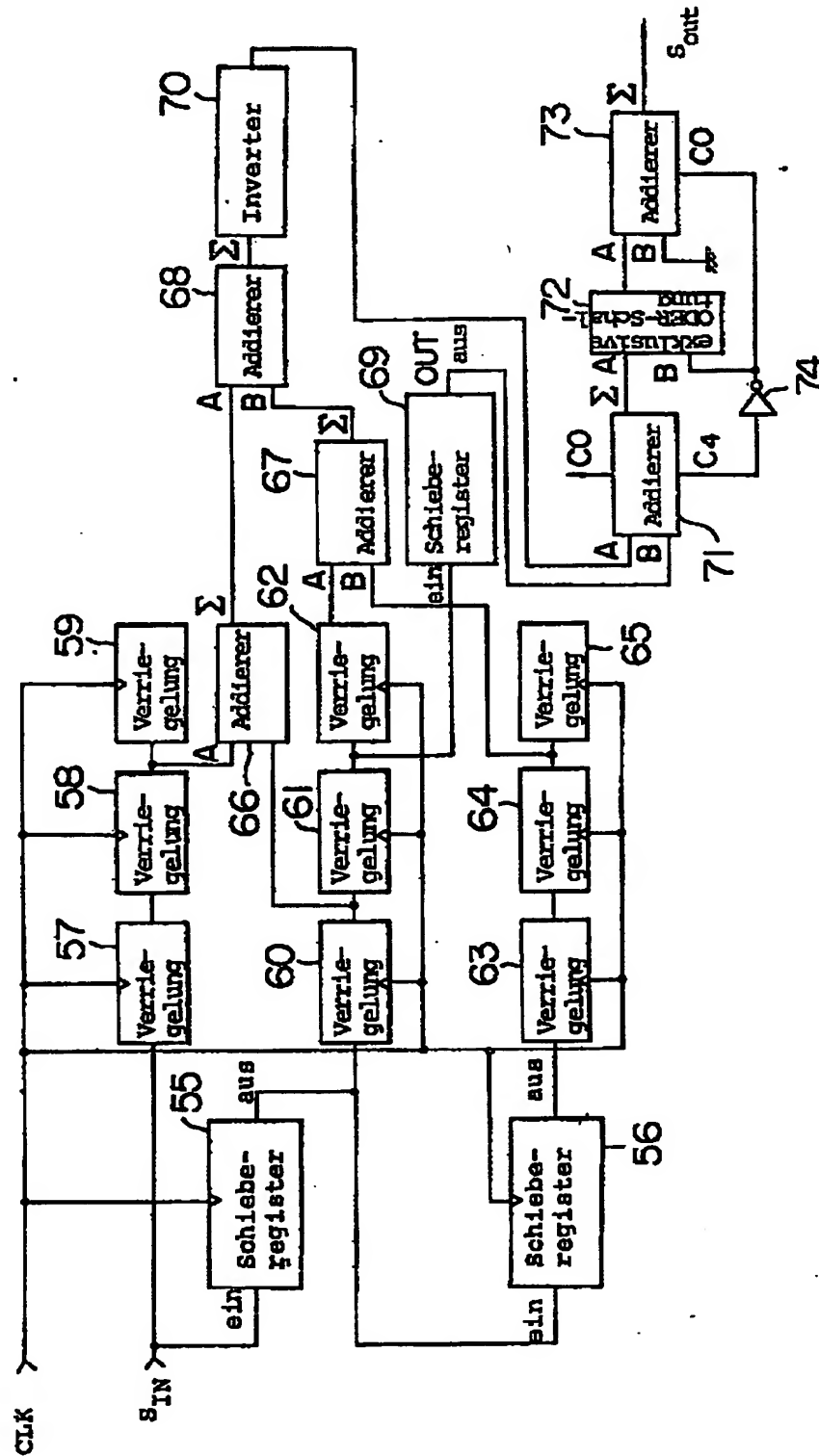


FIG. 13

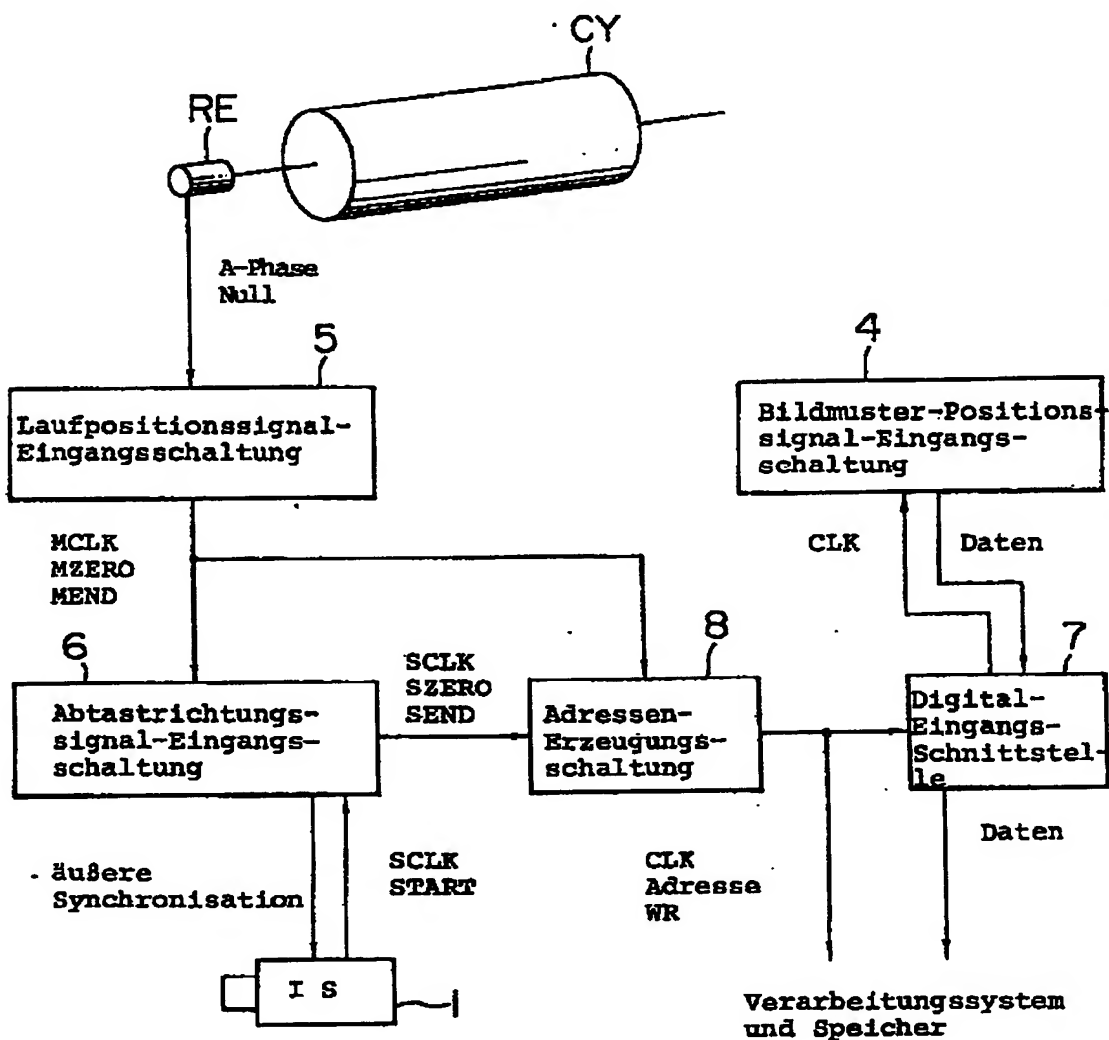


FIG. 14

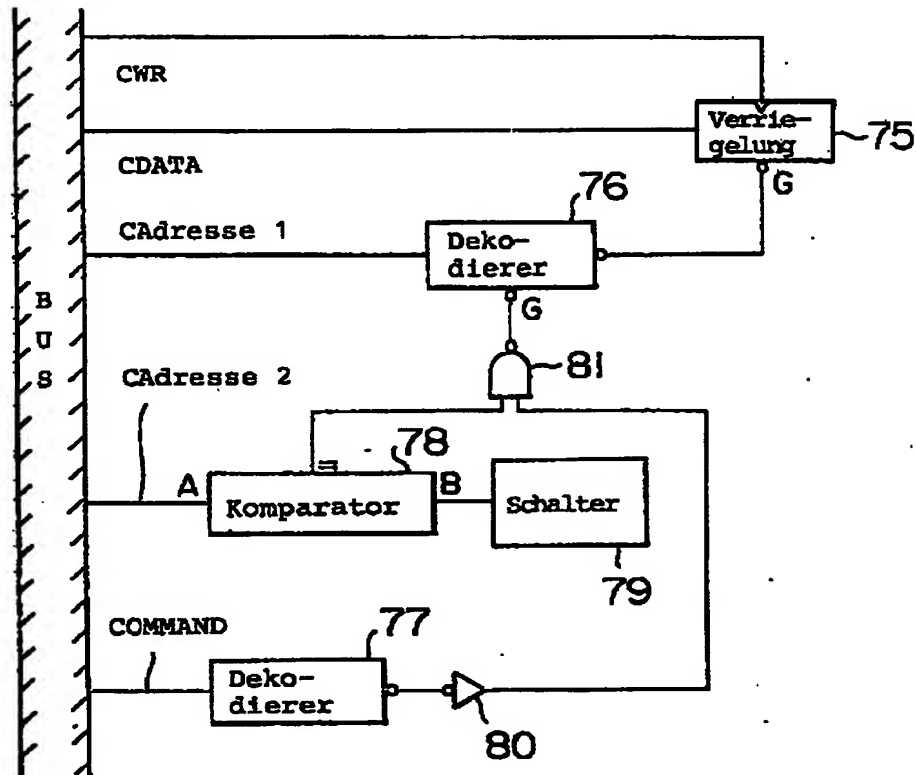


FIG. 15

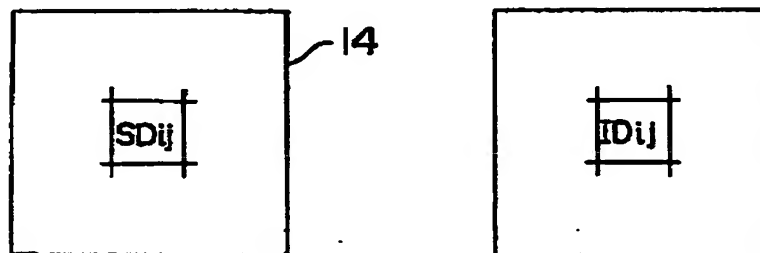


FIG. 16

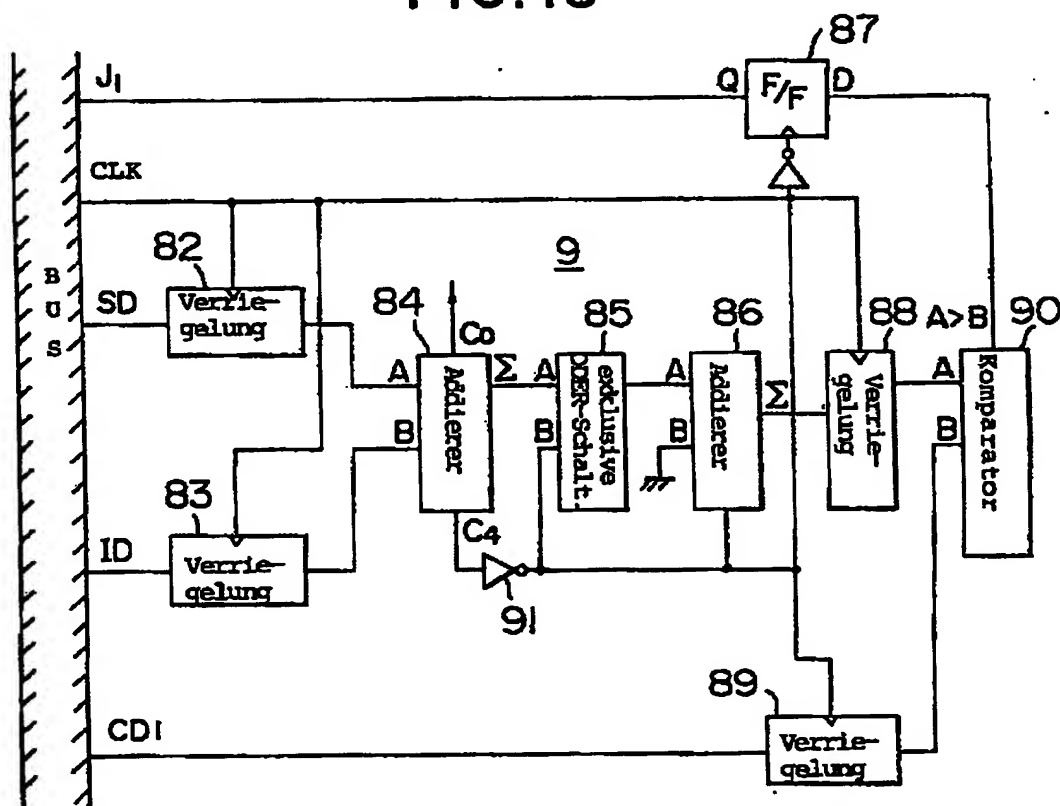


FIG. 17

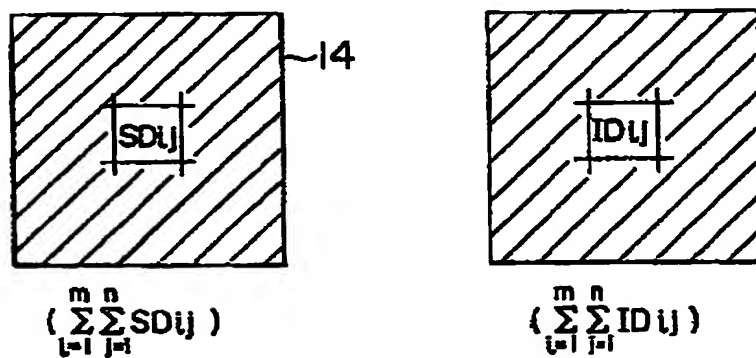


FIG. 20

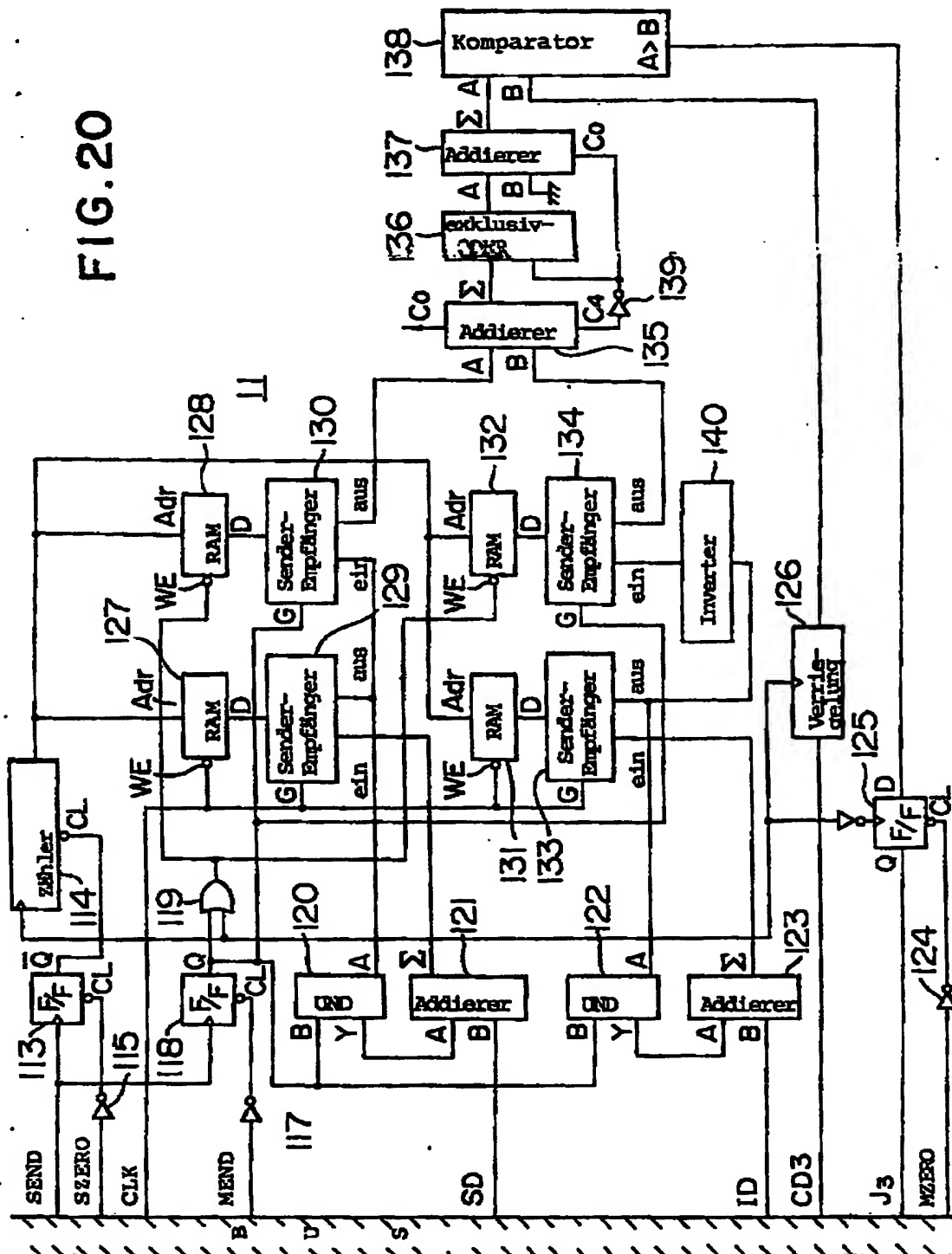


FIG. 21

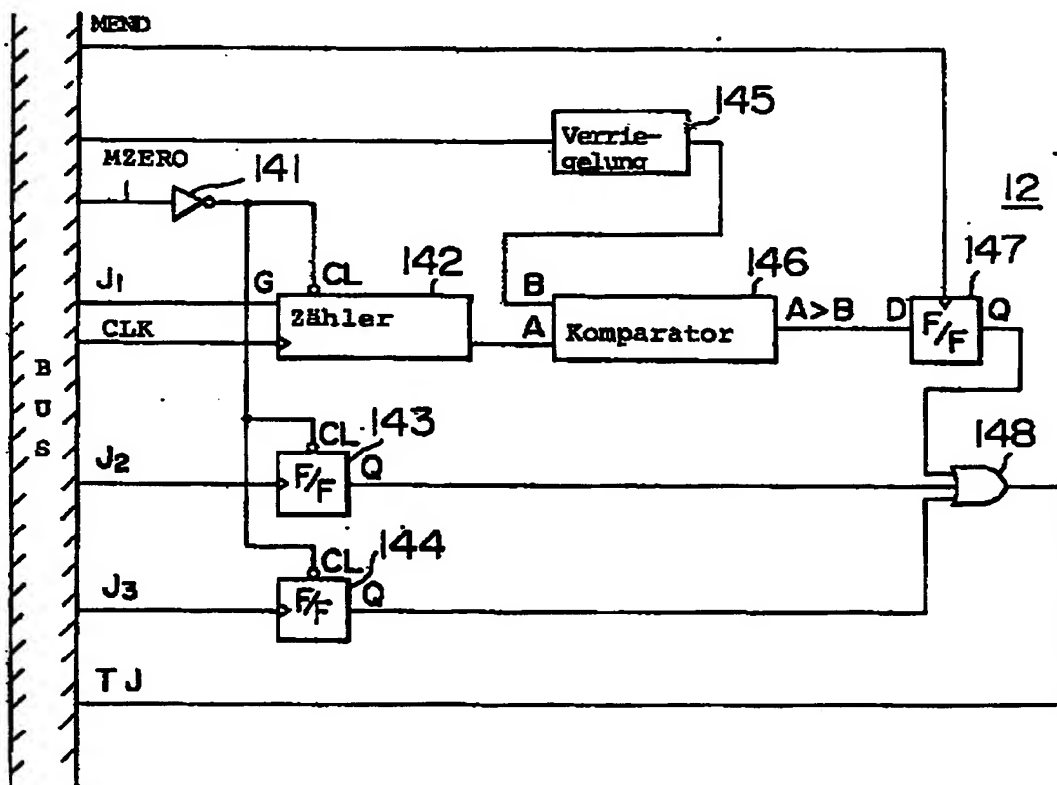


FIG. 22

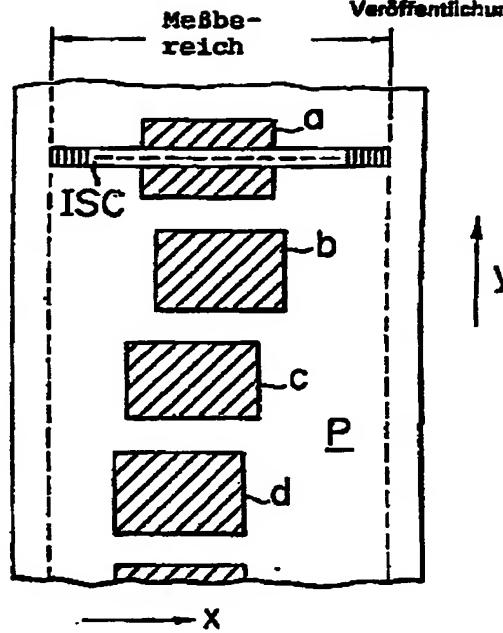


FIG. 23

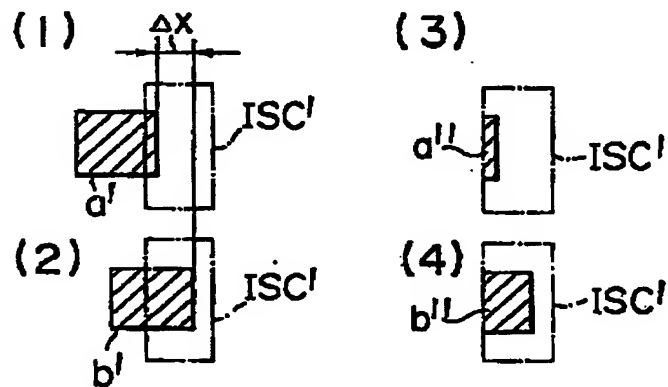


FIG. 24

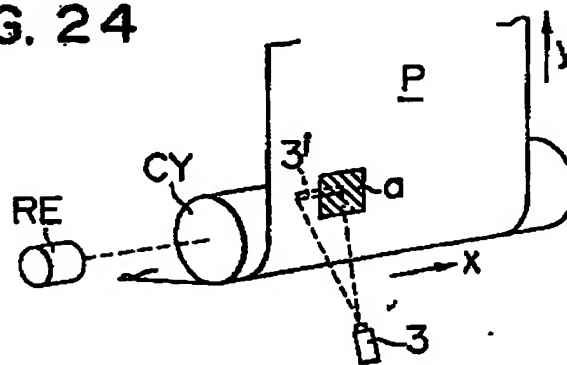


FIG. 25

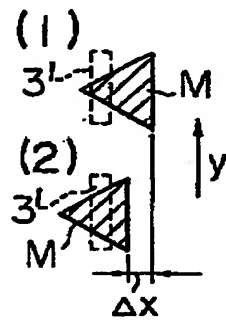


FIG. 26

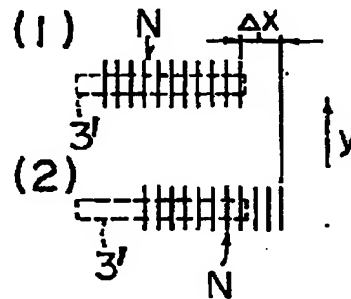


FIG. 27

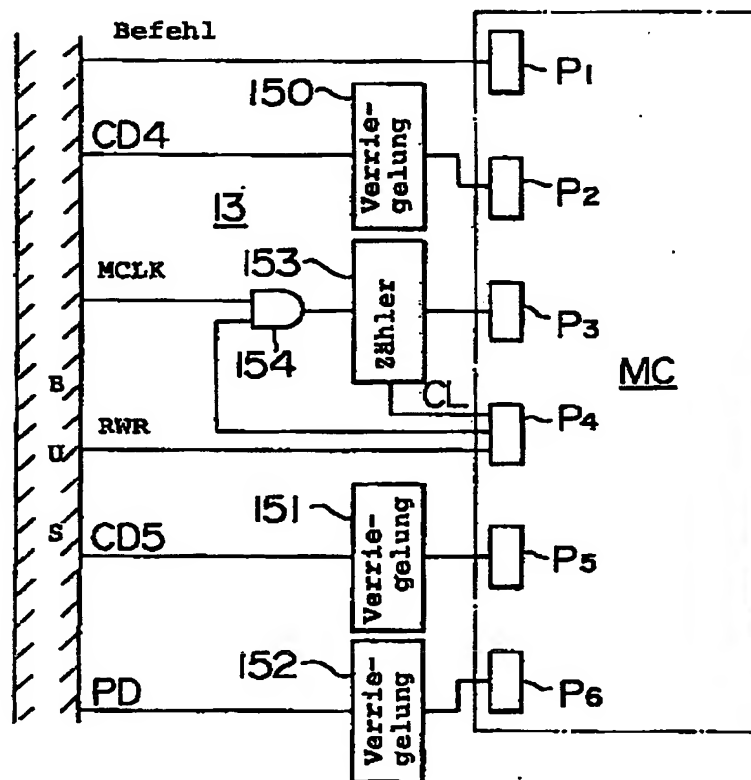


FIG. 28

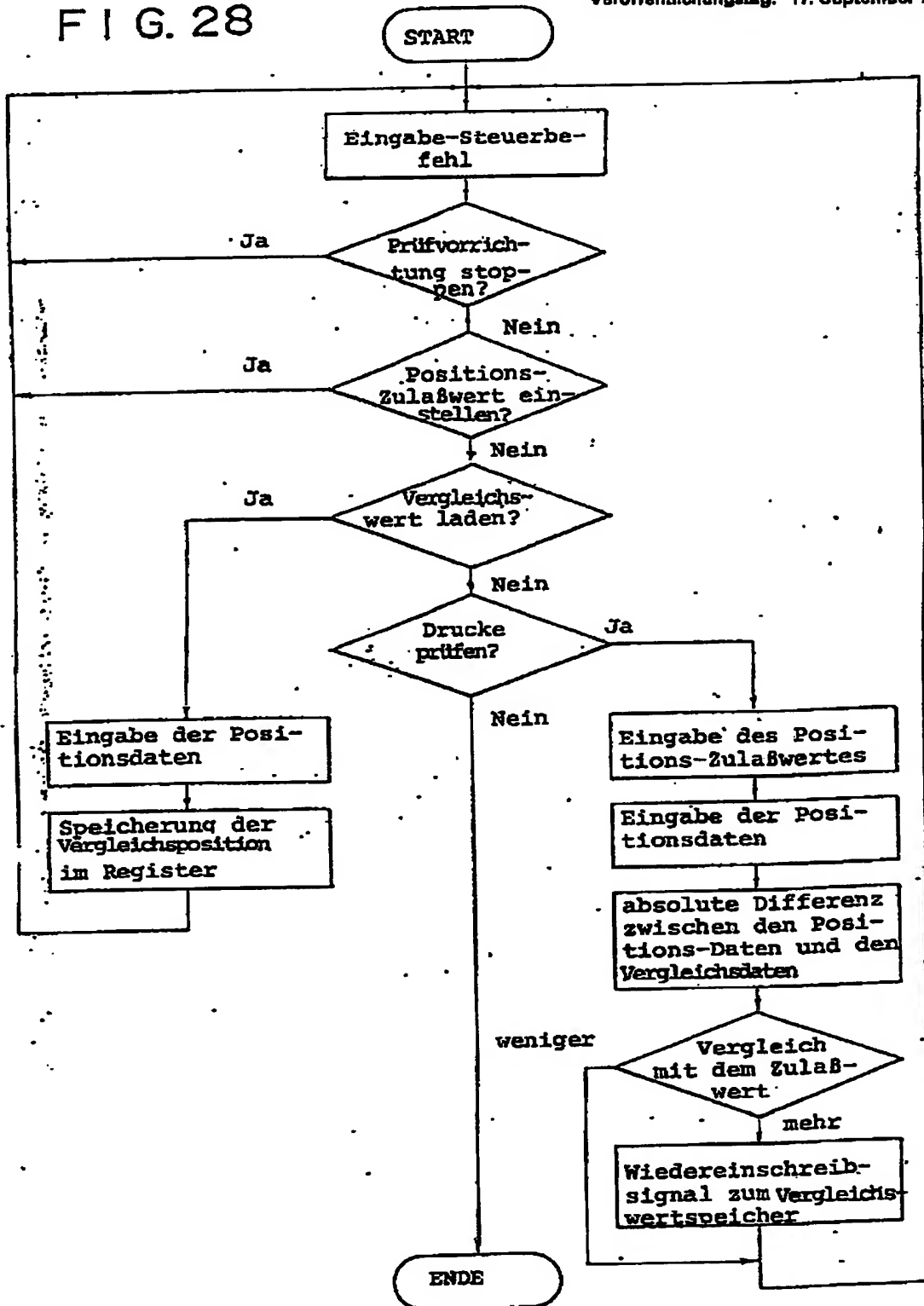


FIG. 29

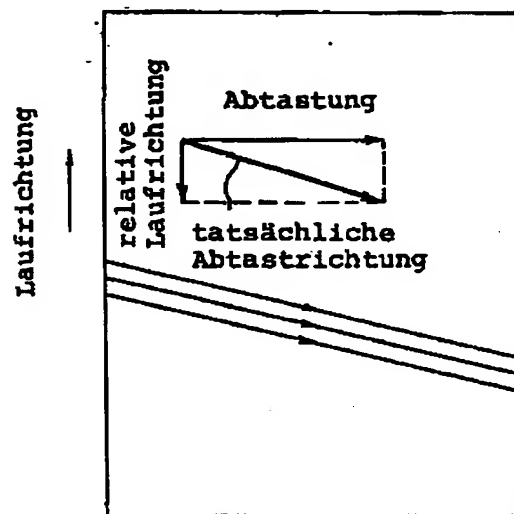
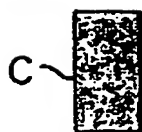
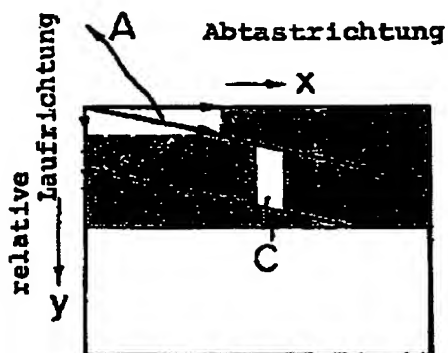


FIG. 30

(a)



(b)

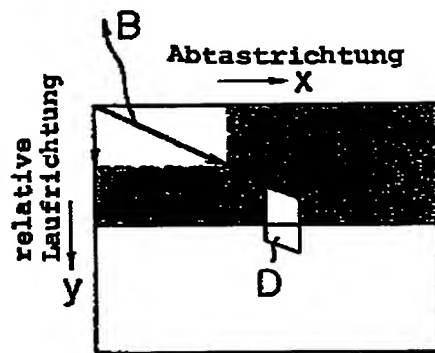


FIG. 31

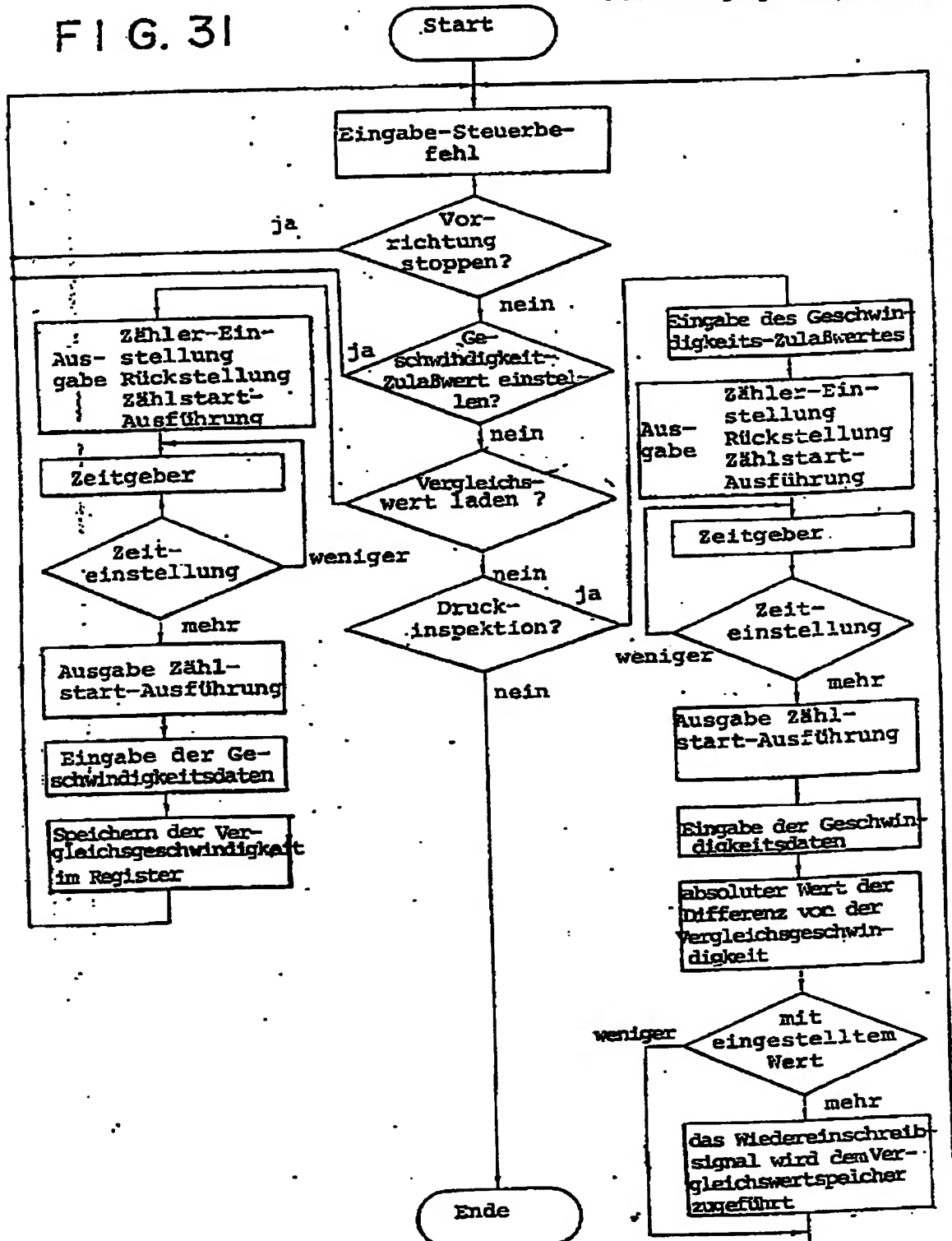


FIG. 32

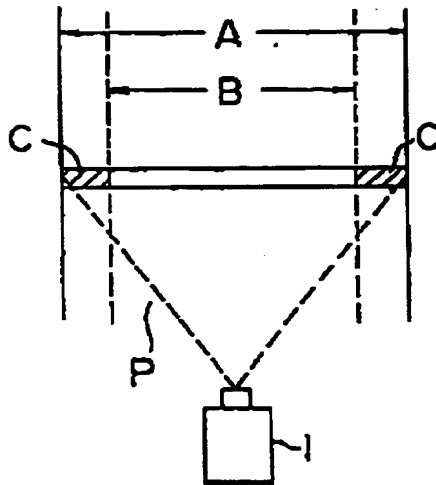


FIG. 35

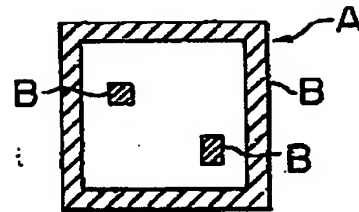


FIG. 33

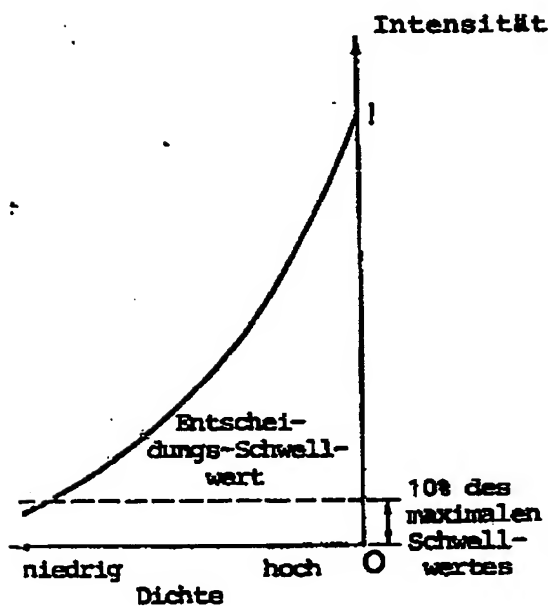


FIG. 34

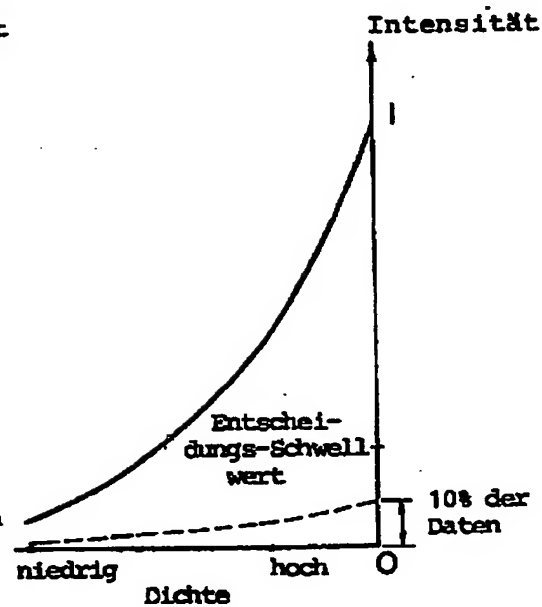


FIG. 36

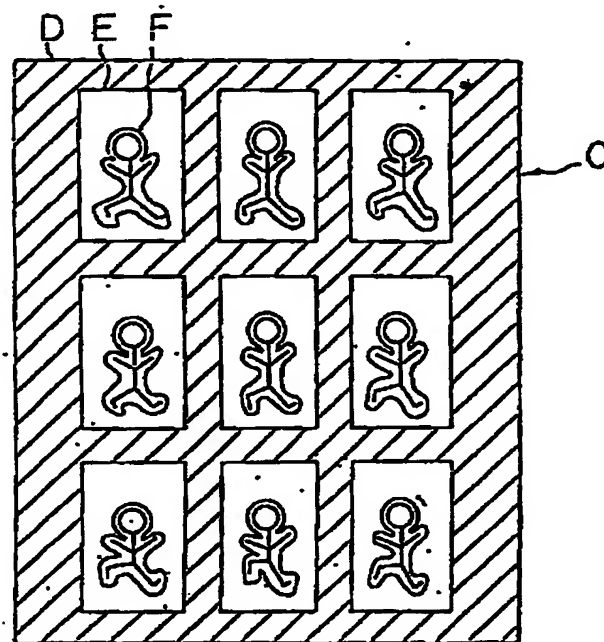


FIG. 37

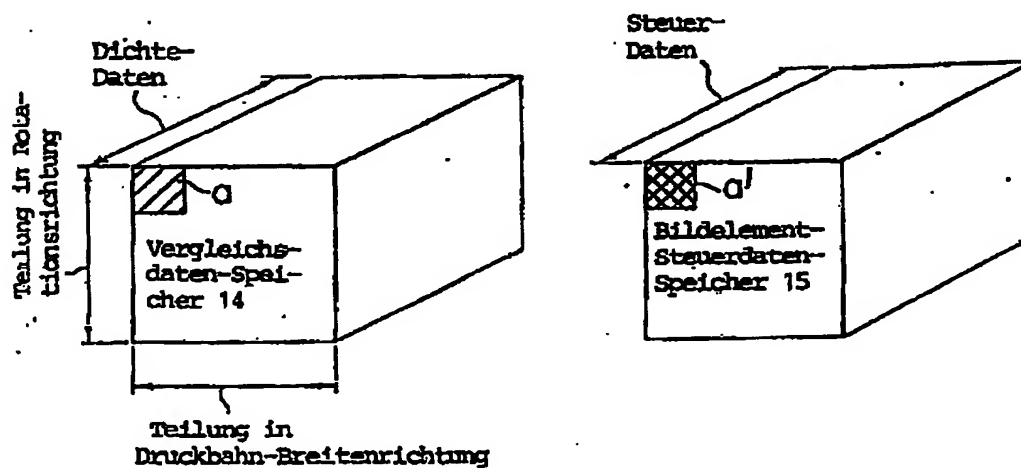


FIG. 38

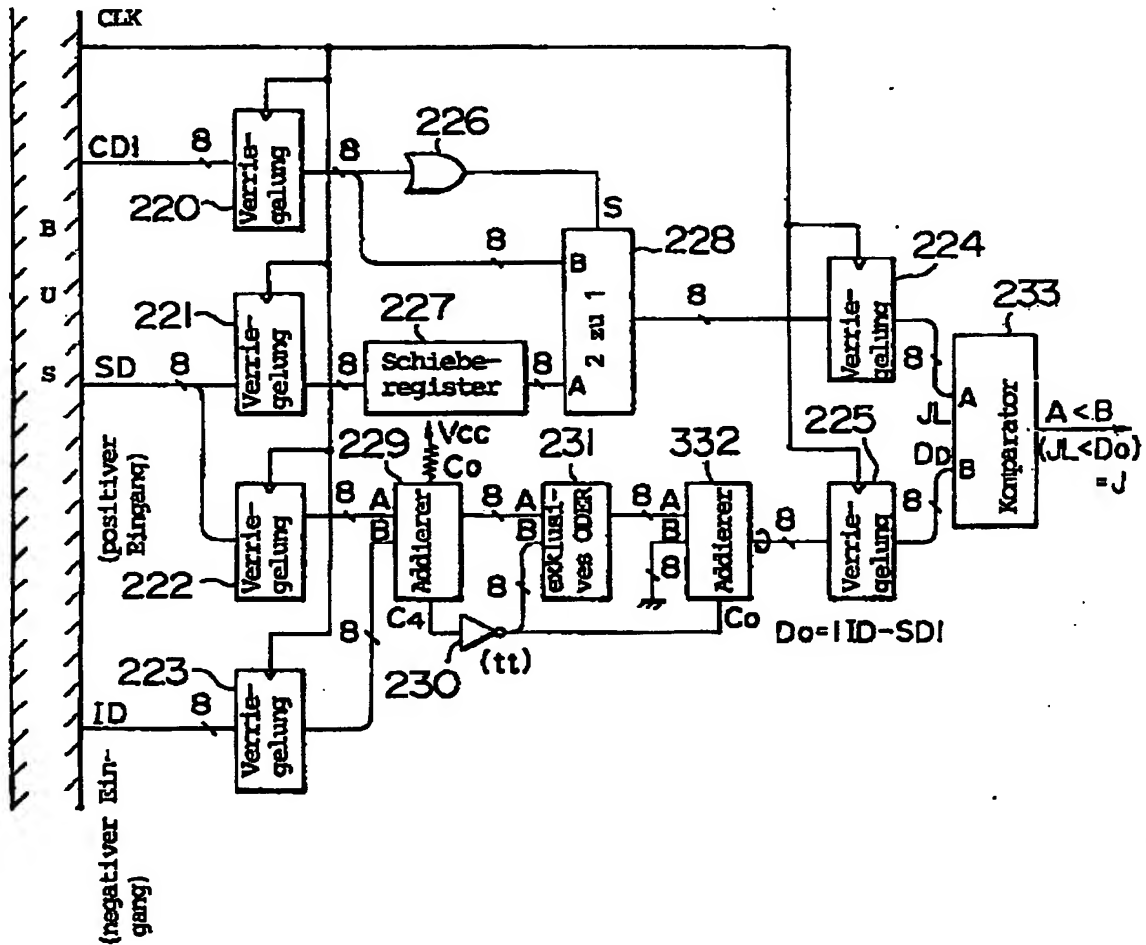


FIG. 39

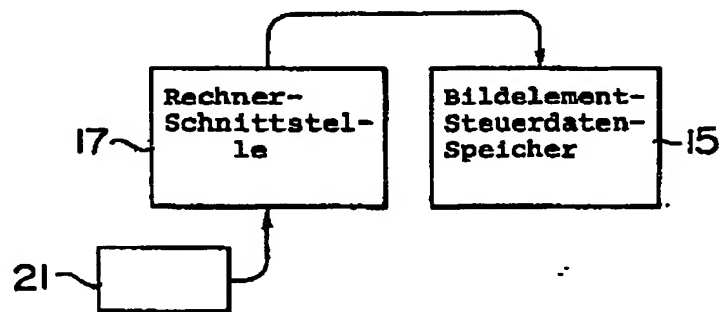


FIG. 40

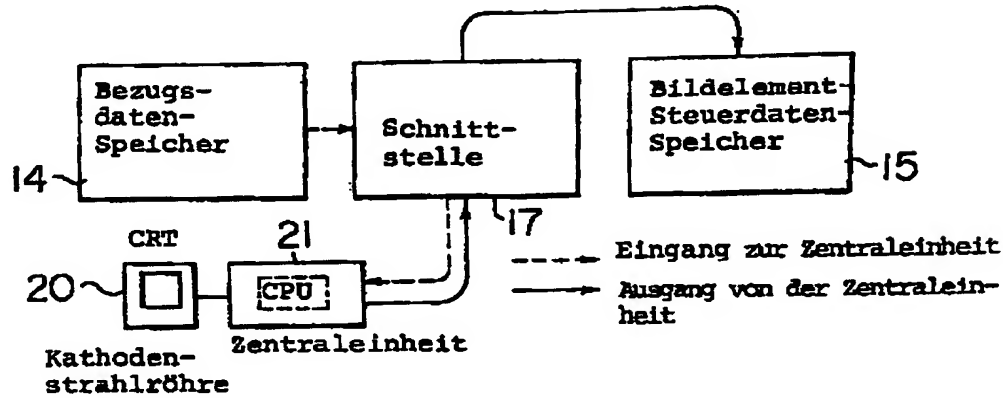


FIG. 41

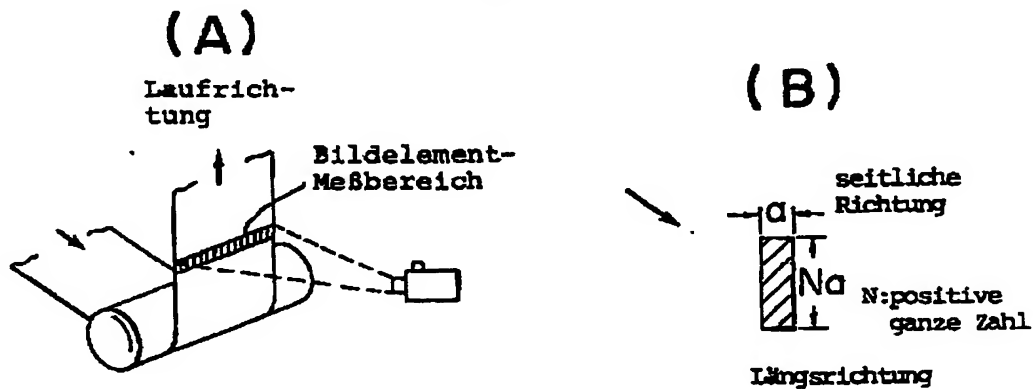


FIG. 42

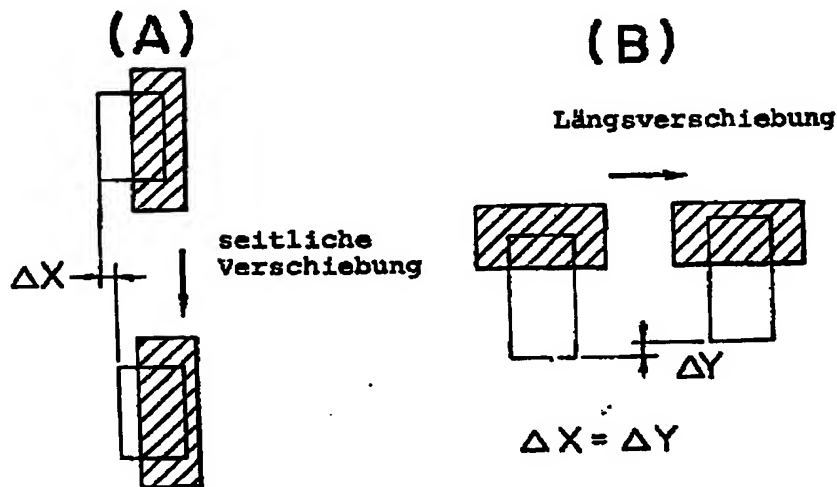
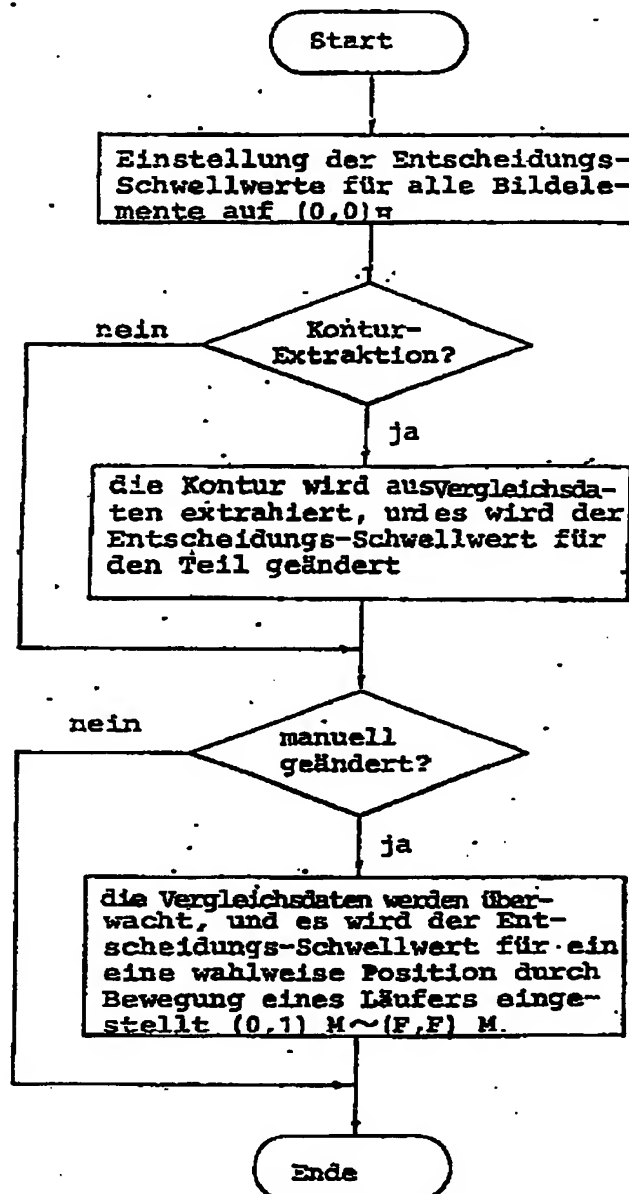


FIG. 43



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)